Graupner

micro

EC 135

indoor

Miniatur-Elektrohubschrauber
für Indoorbetrieb
mit koaxial gegenläufigen Rotoren

Best.-Nr. 4498.2G4 **Flugfertig montiertes, eingeflogenes Modell incl. Motoren, Servos, Drehzahlsteller, Gyro, Li-Po-Akku mit Ladegerät (12V/220V) und 2,4GHz-Sender.**

Warnung!
Ein RC-Hubschrauber ist kein Spielzeug! Er ist ein kompliziertes Fluggerät, das durch unsachgemäßen Umgang Sach- und Personenschäden verursachen kann.

Sie allein sind für einen gefahrlosen Betrieb verantwortlich!

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY
Änderungen, Irrtümer und Druckfehler vorbehalten 12/09

Vorwort

Der Miniatur-Elektrohubschrauber „micro EC 135 *indoor*“ ist ein vollwertiges, frei fliegendes Hubschraubermodell, das über eine 2,4 GHz-Funkfernsteuerung mit vier Funktionen gesteuert wird und für den Indoor-Flugbetrieb vorgesehen ist. Das Modell besitzt zwei koaxial angeordnete, gegenläufige Rotoren und benötigt somit keinen Heckrotor; es zeichnet sich durch eine überragende Flugstabilität aus und kann daher schon nach relativ kurzer Lernphase beherrscht werden.
Der „micro EC 135 *indoor*“ wird flugfertig zusammengebaut und bereits eingeflogen geliefert. Aus verpackungstechnischen Gründen wurde die Stabilisierungsstange vom oberen Rotor demontiert und muss vor Inbetriebnahme wieder aufgesetzt werden.
Die Stromversorgung des Modells erfolgt über einen mitgelieferten Litium-Ionen-Polymer-Akku (LiPo-Akku), der **ausschliesslich** mit dem beiliegenden LiPo-Automatikladegerät aufgeladen werden darf, oder mit einem anderen, ausdrücklich für diesen Akkutyp als geeignet ausgewiesenen Ladegerät.
Die Stromversorgung des Senders erfolgt normalerweise über vier Trockenbatterien vom Typ „Mignon AA“. Ein Betrieb mit wiederaufladbaren Akkus ist ebenso möglich, eine Ladebuchse ist bereits eingebaut.

Obgleich alle Montagearbeiten bereits werkseitig ausgeführt wurden, hängt der Erfolg vom Betreiber selbst ab. Da Modellhubschrauber generell schwieriger zu steuern sind als Flächenmodelle und das koaxial gegenläufige Rotorsystem bestimmte Eigenheiten aufweist, ist es wichtig, vor den ersten Flugversuchen die gesamte Anleitung sorgfältig gelesen und verstanden zu haben.

Technische Daten

Länge ohne Rotor	360 mm
Höhe ca.	180 mm
Breite o.Rotor ca.	100 mm
Rotor-Ø ca.	340 mm
Fluggewicht ca.	235 g
Fernsteuerung	2,4 GHz, 4-Kanal
Stromversorgung	Li-Po Akku 7,4 V / 800 mAh

Warnhinweise

- **Ein Modellhubschrauber ist kein harmloses Spielzeug! Es kann durch unsachgemässe oder fahrlässige Handhabung beim Betrieb zu Sach- und Personenschäden führen.**
- **Ein Hubschrauber hat zwei im Betrieb schnell drehende Rotoren mit einer hohen Drehenergie. Alles, was dabei in die Drehebene der Rotoren gelangt, wird zerstört oder zumindest stark beschädigt - also auch Gliedmassen! Bitte extreme Vorsicht walten lassen!**
- **Gelangt ein Gegenstand in die Drehebene der laufenden Rotoren, so wird nicht nur dieser, sondern auch die Rotorblätter beschädigt. Teile davon können sich lösen, was zu einer extremen Unwucht führt, wodurch der gesamte Hubschrauber in Mitleidenschaft gezogen und unberechenbar wird.**
- **Störungen der Fernsteuerungsanlage, hervorgerufen beispielsweise durch Fremdstörungen, Ausfall eines Bauteils oder durch leere bzw. defekte Stromquellen, lassen einen Modellhubschrauber ebenfalls unberechenbar werden: Er kann sich ohne Vorwarnung in jede beliebige Richtung bewegen.**
- **Ein Hubschrauber besitzt eine grosse Anzahl von Teilen, die einem Verschleiss unterworfen sind, beispielsweise Getriebeteile, Motor, Kugelgelenke usw. Eine ständige Wartung und Kontrolle des Modells ist daher unbedingt erforderlich. Wie bei den „grossen“ Vorbildern üblich, muss auch am Modell vor jedem Start eine "Vorflugkontrolle" durchgeführt werden, bei der evtl. entstandene Mängel erkannt und rechtzeitig beseitigt werden können, bevor sie zu einem Absturz führen.**
- **Dieser Modellhubschrauber darf nur von Erwachsenen oder Jugendlichen ab 16 Jahren unter Anleitung und Aufsicht von sachkundigen Erwachsenen betrieben werden.**
- **Es besteht Verletzungsgefahr durch scharfe Spitzen und Kanten.**
- **Einen Modellhubschrauber zu steuern ist nicht einfach; zum Erlernen dieser Fähigkeit ist Ausdauer und ein gutes optisches Wahrnehmungsvermögen erforderlich.**
- **Vor der Inbetriebnahme des Modells ist es unerlässlich, sich intensiv mit der Materie "Modellhubschrauber" auseinanderzusetzen. Dies sollte sowohl durch Fachliteratur erfolgen, als auch praktisch, z.B. durch Zuschauen auf Modellflugplätzen mit Helikopterbetrieb, in Gesprächen mit anderen Modellhelikopterpiloten oder durch den Besuch einer Modellflugschule. Auch der Fachhandel hilft Ihnen gern weiter.**
- **Diese Anleitung unbedingt zunächst vollständig lesen. Erst mit dem Betrieb beginnen, wenn die Vorgehensweise klar verstanden worden ist!**
- **Änderungen des Aufbaus bei Verwendung anderer als in der Anleitung empfohlener Teile dürfen nicht vorgenommen werden, es sei denn, Sie haben sich von Qualität, Funktionstüchtigkeit und Eignung dieser anderen Zubehörteile überzeugt.**
- **Da Hersteller und Verkäufer keinen Einfluss auf einen sachgerechten Aufbau und ordnungsgemässen Betrieb des Modells haben, wird ausdrücklich auf diese Gefahren hingewiesen und jegliche Haftung abgelehnt.**

Anleitung und Warnhinweise zur Benutzung von LiPo - Akkus

Allgemeine Hinweise

Lithium-Polymer-Akkus (Kurzform: LiPo-Akkus) bedürfen besonders aufmerksamer Behandlung. Dies gilt sowohl bei Ladung und Entladung als auch bei Lagerung und sonstiger Handhabung. Hierbei sind die folgenden besonderen Spezifikationen einzuhalten:

Fehlbehandlung kann zu Explosionen, Feuer, Rauchentwicklung und Vergiftungsgefahr führen. Daneben führt die Nichtbeachtung der Anleitungs- und Warnhinweise zu Leistungseinbußen und sonstigen Defekten.

Die Kapazität des Akkus verringert sich mit jeder Ladung/Entladung. Auch bei der Lagerung bei zu hohen oder zu niedrigen Temperaturen kann diese eine allmähliche Verringerung der Kapazität zur Folge haben. Im Modellbau erreichen die Akkus wegen der hohen Entladeströme und der Induktionsströme des Motors bei Beachtung aller Lade- und Entladevorschriften nach 50 Zyklen noch etwa 50-80% der Kapazität eines neuen Akkus.
Akkupacks dürfen nur in Ausnahmefällen in Reihe oder parallel geschaltet werden, da die Zellenkapazitäten und der Ladezustand zu unterschiedlich sein können. Von uns gelieferte Akkupacks sind deshalb selektiert.
Diese Anleitung ist sicher aufzubewahren und im Falle einer Weitergabe dem nachfolgendem Benutzer unbedingt mit auszuhändigen.

Besondere Hinweise zur Ladung von Graupner-LiPo-Akkus

Da die Firma Graupner GmbH & Co. KG die richtige Ladung und Entladung der Zellen nicht überwachen kann, wird jegliche Garantie bei fehlerhafter Ladung oder Entladung ausgeschlossen.
Für die Ladung von Li-Po Akkus dürfen nur die zugelassenen Ladegeräte mit den dazugehörigen Ladekabeln verwendet werden. Jede Manipulation am Ladegerät bzw. Ladekabel kann zu schwerwiegenden Schäden führen.
Die max. Ladekapazität muss auf das 1,05-fache der Akkukapazität begrenzt werden.
Beispiel: 700mAh Akku = 735mAh max. Ladekapazität

**Verwenden Sie für die Ladung und Entladung von LiPo-Akkus nur speziell dafür ausgelegte Lade-/ Entladegeräte von Graupner, z. B. Graupner Best.-Nr. 6437 LiPo charger 4, Best.-Nr. 6438 LiPomat 4 Plus, Best.-Nr. 6410 Ultramat 10, Best.-Nr. 6412 Ultramat 12, Best.-Nr. 6416 ULTRA DUO PLUS 30 (im Li-Ionen oder Li-Mn oder Li-Po Modus (neu)) oder Best.-Nr. 94401 GMVIS – Commander ab Softwareversion V2003.
Je nach Akku kann für den Anschluss ein separat lieferbares Adapterkabel erforderlich sein.
Stellen Sie sicher, dass die Zellenzahl, bzw. die Ladeschlussspannung sowie die Entladeschlussspannung richtig eingestellt sind. Beachten Sie dazu die Bedienungsanleitung Ihres Lade-/Entladegerätes.
Der mehrpolige weiße Stecker (Zellenzahl + 1 Pole) ist für den Anschluss des Ladegerätes Best.-Nr. 6438 oder für den Anschluss des LiPo-balancers Best.-Nr. 6491, sowie für eine mögliche Einzelzellenladung zur manuellen Zellenangleichung vorgesehen. Auch hier kann, je nach Akku, für den Anschluss ein separat lieferbares Adapterkabel erforderlich sein.**

Weitere Hinweise zur Handhabung

Der zu ladende Akku muss sich während des Ladevorgangs auf einer nicht brennbaren, hitzebeständigen und nicht leitenden Unterlage befinden! Auch sind brennbare oder leicht entzündliche Gegenstände von der Ladeanordnung fernzuhalten. Akkus dürfen nur unter Aufsicht geladen werden.

Grundsätzlich dürfen in Reihe geschaltete LiPo-Akkus im Pack gemeinsam nur geladen werden, wenn die Spannung der einzelnen Zellen nicht mehr als 0,05V abweicht. Sollte die Abweichung der Spannung der einzelnen Zellen mehr als 0,05V aufweisen, so muss die Zellenspannung durch Einzelzellenladung oder Einzelzellenentladung möglichst genau angeglichen werden.

Unter diesen Vorraussetzungen können Graupner-LiPo-Akkus mit max. 2C (der Wert von 1C entspricht der Zellenkapazität) Ladestrom geladen werden. Ab einer Spannung von max. 4,2V
pro Zelle muss mit einer konstanten Spannung von 4,2V pro Zelle weitergeladen werden, bis der Ladestrom 0,1-0,2A unterschreitet.

Eine Spannung von über 4,25V pro Zelle muss auf jeden Fall vermieden werden, da die Zelle sonst dauerhaft beschädigt wird und Feuer verursachen kann. Um eine Überladung von einzelnen Zellen im Pack zu vermeiden, sollte für eine höhere Lebensdauer die Abschaltspannung zwischen 4,1V – 4,15V pro Zelle eingestellt werden.

Nach jedem Ladevorgang ist zu prüfen, ob eine der Zellen im Pack eine Spannung von über 4,2V aufweist. Alle Zellen müssen die gleiche Spannung aufweisen. Sollte die Spannung der einzelnen Zellen mehr als 0,05V abweichen, so muss die Zellenspannung durch Einzelzellenladung oder Einzelzellenentladung angeglichen werden. Um ein Überladen der Zellen nach längerem Gebrauch in Packs zu vermeiden, sollten diese regelmäßig einzeln geladen werden.

Laden Sie niemals die Akkuzellen mit falscher Polarität. Wenn die Akkus verpolt geladen werden, gibt es unnormale chemische Reaktionen und der Akku wird unbrauchbar. Brüche, Rauch und Flammen können dadurch erzeugt werden.
Der zulässige Temperaturbereich beim Laden und lagern von LiPo - Akkus beträgt 0-50°C.

Lagerung: LiPo Zellen sollen mit einer eingeladenen Kapazität von 10-20% gelagert werden. Sinkt die Spannung der Zellen unter 3V, so sind diese unbedingt nachzuladen (10-20%). Tiefentladung und Lagerung im entladenen Zustand (Zellenspannung < 3V) machen den Akku unbrauchbar.

Besondere Hinweise zur Entladung von Graupner-LiPo-Akkus:
Ein Dauerstrom von ca. 6C stellen für die Graupner-LiPo-Akkus kein größeres Problem dar. Bei größeren Strömen beachten Sie bitte die Katalogangaben.
Eine Entladung von unter 2,5V pro Zelle schädigt die Zellen dauerhaft und ist daher unbedingt zu vermeiden. Deshalb müssen Sie den Motor abstellen, sobald Sie einen starken Leistungsabfall bemerken. Sollten die einzelnen Zellen verschieden voll geladen sein, käme die Unterspannungsabschaltung des Reglers eventuell zu spät, so dass einzelne Zellen zu sehr entladen werden könnten.
Kurzschlüsse sind unbedingt zu vermeiden. Permanente Kurzschlüsse führen zur Zerstörung des Akkus, hohe Temperaturen und ggf. Selbstentzündung können die Folge sein.
Die Akkutemperatur beim Entladen darf in keinem Fall über 70°C ansteigen. Ansonsten ist für eine bessere Kühlung oder für eine geringere Entladung zu sorgen. Die Temperatur lässt sich leicht mit dem Infrarotthermometer Best.-Nr. 1963 prüfen.

Weitere Hinweise zur Handhabung
Vermeiden Sie einen Kurzschluss.
Schließen Sie die Akkus niemals kurz. Ein Kurzschluss lässt einen sehr hohen Strom fließen, der die Zellen aufheizt. Dies führt zu einem Elektrolytverlust, Gasen oder gar zu Explosionen. Vermeiden Sie die Nähe oder den Umgang der Graupner-LiPo-Akkus mit leitenden Oberflächen wegen der Gefahr eines Kurzschlusses.

Stabilität der Gehäusefolie:
Die Aluminium Laminate Film Folie kann leicht durch scharfe Gegenstände wie Nadeln, Messer, Nägel, Motoranschlüsse oder ähnliches beschädigt werden. Beschädigungen der Folie machen den Akku unbrauchbar. Der Akku muss deshalb so in das Modell eingebaut werden, dass auch bei einem Absturz oder Crash der Akku nicht verformt werden kann. Bei einem Kurzschluss könnte der Akku brennen.
Ebenso können Temperaturen über 70°C das Gehäuse beschädigen, so dass dieses undicht wird. Dies hat einen Elektrolytverlust zur Folge, der Akku wird unbrauchbar und ist zu entsorgen.

Mechanischer Schock:
Die LiPo - Akkus sind mechanisch nicht so stabil wie Akkus in Metallgehäusen. Vermeiden Sie daher mechanische Schocks durch Herunterfallen, Schlagen, Verbiegen usw. Schneiden, reißen, deformieren oder bohren Sie niemals an der Laminate-Film-Folie. Verbiegen oder verdrehen Sie niemals den LiPo-Akku. Üben Sie keinen Druck auf den Akku oder die Anschlüsse aus.

Handhabung der Anschlüsse:
Die Anschlüsse sind nicht so robust wie bei anderen Akkus. Dies gilt insbesondere für den Aluminium+ Anschluss. Die Anschlüsse können leicht abbrechen. Wegen der Wärmeübertragung dürfen die Anschlussfahnen nicht direkt gelötet werden.

Zellenverbindung:
Direktes Löten an den Akkuzellen ist unzulässig.
Direktes löten können Komponenten der Akkus wie Separator oder Isolator durch die Hitze beschädigen.
Akkuanschlüsse können nur industriell durch Punktschweißung erfolgen. Bei fehlendem oder abgerissenem Kabel ist eine professionelle Reparatur durch den Hersteller oder Vertreiber erforderlich.

Ersatz von einzelnen Akkuzellen:
Der Austausch von Akkuzellen darf nur durch den Hersteller oder den Vertrieb erfolgen und darf niemals vom Benutzer selbst vorgenommen werden.

Keine Nutzung von beschädigten Zellen:
Beschädigte Zellen dürfen in keinem Fall mehr in Benutzung genommen werden.
Kennzeichen beschädigter Zellen sind u.a. beschädigte Gehäuseverpackung, Verformung der Akkuzellen, Geruch von Elektrolyte oder auslaufende Elektrolyte. In diesen Fällen ist eine weitere Verwendung der Akkus nicht mehr zulässig.

Beschädigte oder unbrauchbare Zellen sind Sondermüll und müssen entsprechend entsorgt werden.

Allgemeine Warnhinweise
Die Akkus dürfen nicht in Feuer gelangen oder eingeäschert werden.
Ebenso dürfen die Zellen nicht in Flüssigkeiten wie Wasser, Meerwasser oder Getränke eingetaucht werden. Jeder Kontakt mit Flüssigkeit gleich welcher Art ist zu vermeiden.
Einzelne Zellen und Akkus sind kein Spielzeug und dürfen deshalb nicht in die Hände von Kindern gelangen. Akkus/Zellen außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren.
Akkus dürfen nicht in die Nähe von Babys oder Kleinkinder gelangen. Sollten Akkus verschluckt worden sein, so ist sofort ein Arzt oder Notarzt aufzusuchen.
Akkus dürfen nicht in eine Mikrowelle oder unter Druck geraten. Rauch und Feuer und noch mehr können die Folgen sein.
Zerlegen Sie niemals einen LiPo-Akku. Das Zerlegen eines Akkus kann interne Kurzschlüsse verursachen. Gasentwicklung, Feuer und Explosionen oder andere Probleme können die Folge sein.
Die in den LiPo-Akkus enthaltenen Elektrolyte und Elektrolytdämpfe sind gesundheitsschädlich. Vermeiden Sie in jedem Fall direkten Kontakt mit Elektrolyte. Bei Kontakt von Elektrolyte mit Haut, Augen oder anderen Körperteilen muss ein sofortiges Aus- oder Abspülen mit ausreichend frischem Wasser vorgenommen werden, anschließend muss ein Arzt konsultiert werden.

Im Gerät eingebaute Akkus immer aus den Geräten entnehmen, wenn das Gerät gerade nicht verwendet wird. Geräte nach dem Gebrauch immer ausschalten um Tiefentladungen zu vermeiden. Akkus immer rechtzeitig aufladen. Akkus auf einer nicht brennbaren, hitzebeständigen und nicht leitenden Unterlage lagern! Tiefentladene Li-Po Akkus sind defekt und dürfen nicht mehr verwendet werden!

Haftungsausschluss / Schadenersatz

Weder die Einhaltung der Montage- und Betriebsanleitung in Zusammenhang mit dem Modell, noch die Bedienung und Methoden bei Installation, Betrieb, Verwendung und Wartung der Fernsteuerungsanlagen können von der Firma Graupner überwacht werden. Daher übernimmt die Fa. Graupner keinerlei Haftung für Verluste, Schäden oder Kosten, die sich aus der fehlerhaften Verwendung und dem Betrieb ergeben oder in irgendeiner Weise damit zusammenhängen.
Soweit vom Gesetzgeber nicht zwingend anders vorgeschrieben, ist die Verpflichtung der Fa. Graupner zur Leistung von Schadenersatz, gleich aus welchem Rechtsgrund, begrenzt auf den Rechnungswert der an dem schadenstiftenden Ereignis unmittelbar beteiligten Warenmenge der Fa. Graupner. Dies gilt nicht, soweit die Fa. Graupner nach zwingenden gesetzlichen Vorschriften wegen Vorsatz oder grober Fahrlässigkeit unbeschränkt haftet.

Inhaltsübersicht

Hinweise zu dieser Anleitung

Damit das Helikoptermodell später einwandfrei und sicher geflogen werden kann, wurde diese Anleitung mit hohem Aufwand erstellt. Es wird nicht nur vom Anfänger unbedingt erwartet, exakt so vorzugehen, wie es nachfolgend beschrieben wird.

- Die Inbetriebnahme erfolgt anhand von Abbildungen, die mit erklärenden Texten versehen sind.
- Sämtliche Zahnräder und Lager sowie die Gelenke sind sorgfältig zu fetten bzw. zu ölen.
- Ersatzteilzusammenstellungen und Explosionszeichnung sind am Ende der Anleitung zu finden.

Funktionsweise eines koaxial-gegenläufigen Rotorsystems

Anstatt das Hauptrotordrehmoment mit einem Heckrotor auszugleichen, besitzt das koaxial gegenläufige Rotorsystem zwei Hauptrotoren, die über einander angeordnet in entgegengesetzte Richtungen drehen. Das ermöglicht es, dass sich die Drehmomente der beiden Rotoren gegen einander ausgleichen, so dass sich der Rumpf weder im Schwebeflug, noch im Vorwärtsflug unbeabsichtigt um die senkrechte Achse dreht.

Abb.(1) zeigt die schematische Anordnung des Koaxialrotorsystems, bestehend aus: 2 Motoren, zwei koaxial laufende Rotorwellen und Rotoren, die über zwei separate Motoren mit Getriebe angetrieben werden. Die tatsächliche Ausführung zeigt Abb.(2) darunter.

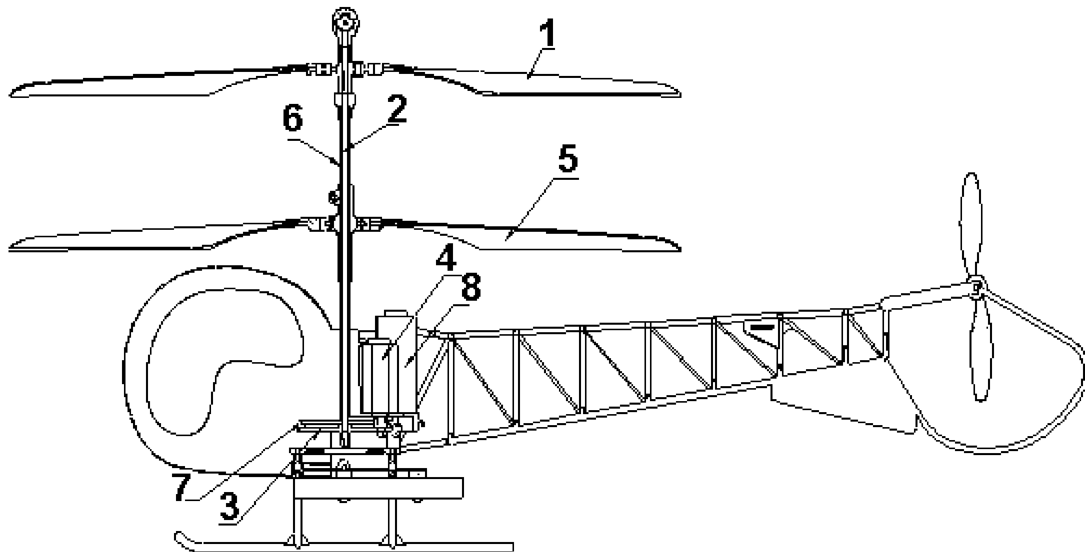


Abb. (1): Schematische Anordnung des Koaxialrotorsystems
1. oberes Rotorblatt 2. Innere Rotorwelle 3. Getriebe für oberen Rotor 4. Motor für oberen Rotor
5. unteres Rotorblatt 6. Äussere Rotorwelle 7. Getriebe für unteren Rotor 8. Motor für unteren Rotor

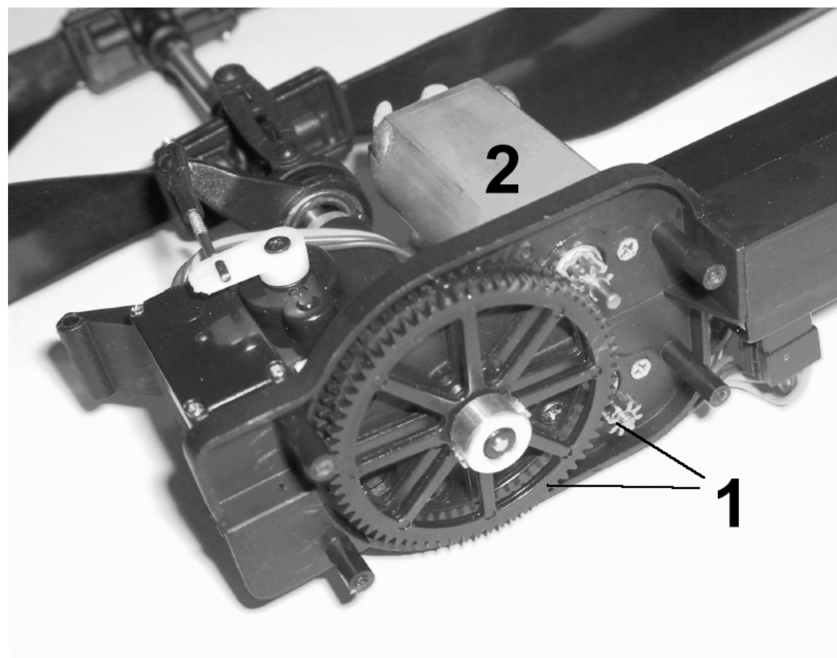


Abb. (2): Die tatsächliche Ausführung des Koaxialrotorsystems
Antriebsmotor und Getriebe für den oberen(1) und den unteren (2) Rotor

Da die beiden Rotoren von separaten Motoren angetrieben werden ist es möglich, durch Erhöhen der Drehzahl des einen und Verringern der Drehzahl des anderen Motors unterschiedliche Drehmomente (bei gleichbleibendem Gesamtschub) zu erzeugen, was zu einer Drehung des Rumpfes um die vertikale Achse führt. Dieses nutzt man anstelle des Heckrotors bei konventionellen Hubschraubern für Drehungen im Schwebeflug und Richtungsänderungen im Vorwärtsflug.

Die Drehzahlen der Motoren werden am Sender sowohl mit der Rotorschubfunktion als auch mit der Gierfunktion gesteuert: Drückt man den „Gas"-Steuerknüppel nach vorn, so erhöht sich die Drehzahl an beiden Motoren und damit auch an beiden Rotoren gleichermassen. Wenn man dagegen den Steuerknüppel für die Gierfunktion nach rechts oder links drückt, erhöht sich die Drehzahl an einem Motor, während sie sich am anderen Motor verringert. Weil sich damit auch die Drehzahlen der beiden Rotoren und damit die Drehmomente gegensinnig verändern, dreht sich entsprechend der Rumpf des Hubschraubers nach rechts oder links.

Genau wie bei einem konventionellen Hubschrauber mit Haupt- und Heckrotor steuert der Steuerknüppel für die Nickfunktion das Fliegen vorwärts und rückwärts und der Steuerknüppel für die Rollfunktion das Fliegen nach rechts und links.

Das wird dadurch erreicht, dass die beiden mit der Taumelscheibe verbundenen Servos die Rotorebene des unteren Rotors entsprechend neigen, wodurch der Hubschrauber dann in die gewünschte Richtung fliegt.

Die Bordelektronik

Die sogenannte **Bordelektronik** ist zwischen Empfänger und Servos bzw. Motoren geschaltet und enthält Gyrosystem, Mischer und zwei Drehzahlsteller in einem Gehäuse. Sie ist bereits eingebaut und beide Motoren, beide Servos und der Stromversorgungsstecker sind daran angeschlossen. Abb.(3) zeigt die Verdrahtung.

Die Einstellregler „**Gain**" (Giertrimmung) und „**Proportional**" (Gyrowirkung) sind werkseitig voreingestellt.

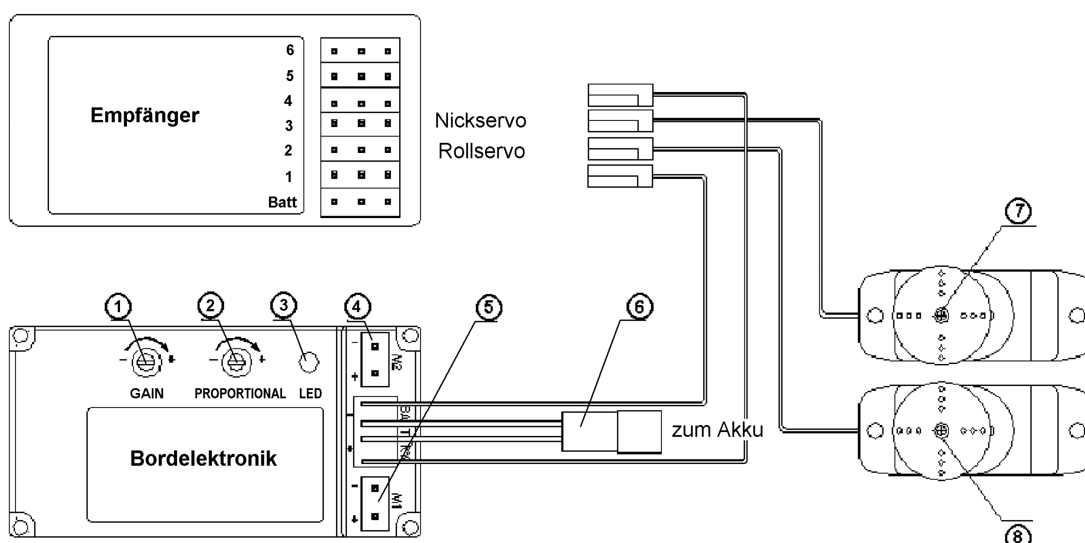


Abb. (3): Verdrahtung der Bordelektronik
1. "Gain" Trimmer (Giertrimmung) 2. "Proportional" Trimmer (Gyrowirkung) 3. Kontroll-LED
4. Oberer Motoranschluss 5. Unterer Motoranschluss 6. Akku-Anschluss 7. Nickservo 8. Rollservo

Anordnung der Komponenten

Die Abb.(4) und (5) zeigen die Anordnung von Motoren, Servos, LiPo-Akku und "4 in 1" - Bordelektronik im Chassis des Hubschraubers.

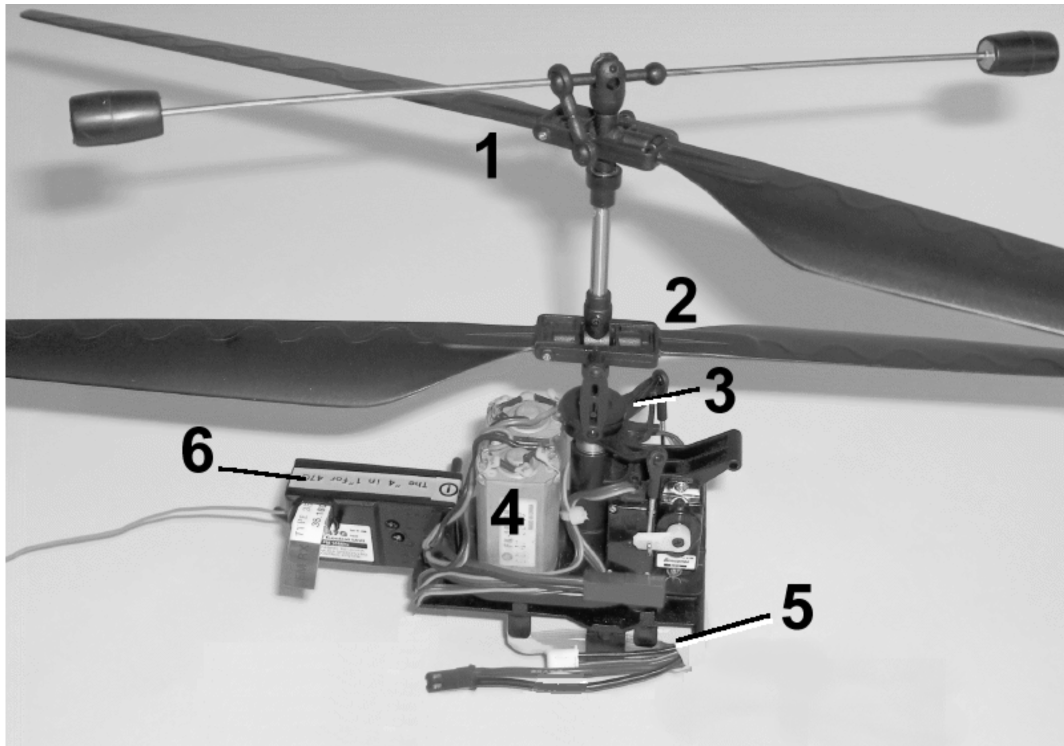


Abb. (4): Linke Seite des Hubschraubers: 1. Oberer Rotor 2. Unterer Rotor 3. Taumelscheibe 4. Motoren 5. LiPo -Akku 6. "4 in 1" - Bordelektronik

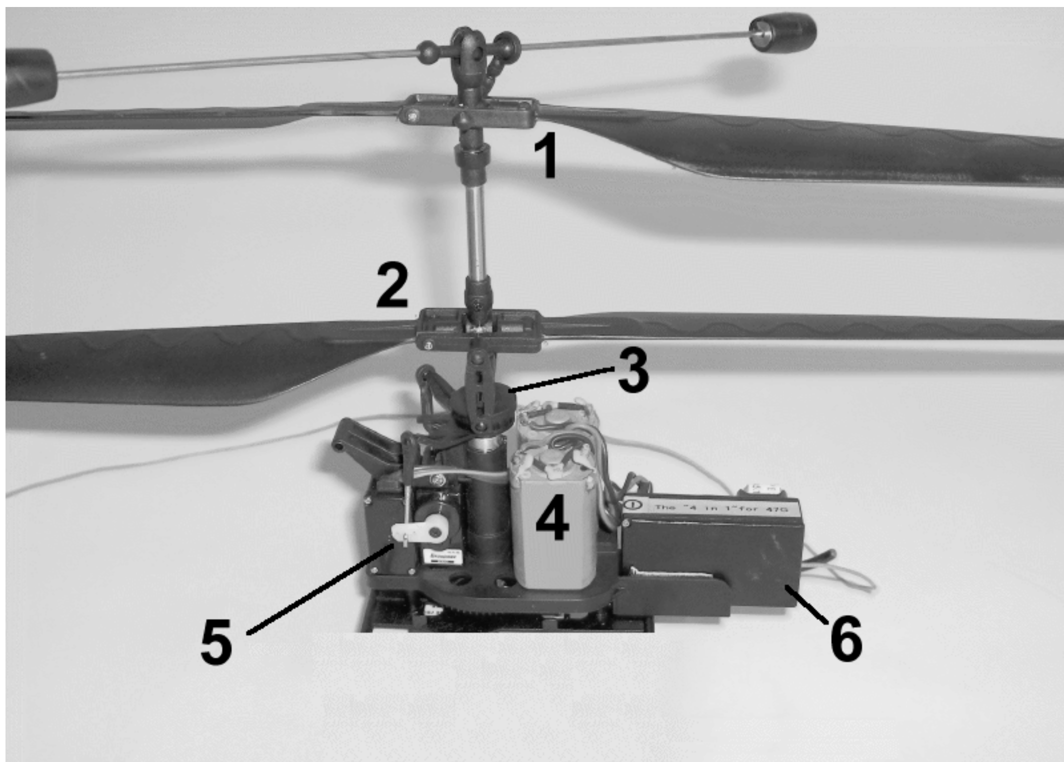


Abb. (5): Rechte Seite des Hubschraubers: 1. Oberer Rotor 2. Unterer Rotor 3. Taumelscheibe 4. Motoren 5. Servos 6. "4 in 1" - Bordelektronik

Laden des LiPO - Akkus

Abb. (6) zeigt den zweizelligen LiPo-Akku mit 800 mAh, das Li-Po-Automatikladegerät und den Netzadapter, der die 220V Netzspannung auf 12V herabsetzt als Eingangsspannung für das Ladegerät.
Das LiPo-Automatikladegerät besitzt sowohl eine Eingangsbuchse (5) als auch Anschlusskabel mit Krokodilklemmen (6); es kann daher entweder über die Krokodilklemmen an eine 12V Autobatterie angeschlossen werden oder über die Buchse an den Netzadapter.

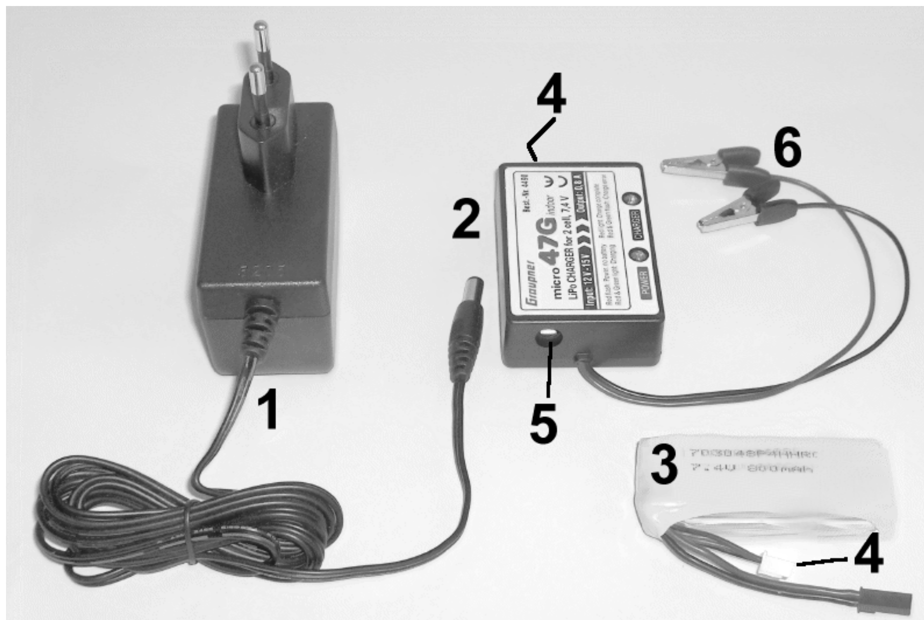


Abb. (6): Laden des LiPo - Akkus: 1. Netzadapter, 2. Ladegerät, 3. LiPo-Akku, 4. Ladeanschluss, 5. Eingangsbuchse, 6. Krokodilklemmen

1. Den Ausgangsstecker des Netzadapter in die Eingangsbuchse (5) des Ladegerätes einstecken (oder die Krokodilklemmen an eine 12V Autobatterie anschliessen).
2. Die rote LED beginnt zu blinken, so lange kein Akku angeschlossen ist.
3. Den Ladeanschluss des Akkus (weißer, 3-poliger Stecker) mit dem Ladeanschluss (4) des Ladegerätes verbinden. Sowohl die rote als auch die grüne LED leuchten konstant, während der Akku geladen wird.
4. Wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist, erlischt die grüne LED; die rote leuchtet weiter.
5. Jetzt alle Verbindungen in umgekehrter Reihenfolge wie oben beschrieben wieder trennen.

Flugvorbereitungen

1. Stabilisierungsstange an den oberen Rotor montieren.
Die Stabilisierungsstange des oberen Rotors wird demontiert geliefert. Sie wird entsprechend der Abb. (7) montiert:

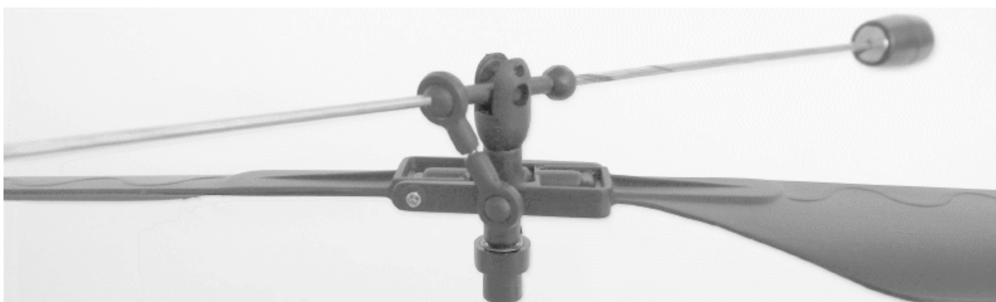


Abb. (7)

2. Anbringen des Akkus.
Der vollständig geladene Akku wird in den Akkuhalter eingeschoben.

3. Überprüfen der korrekten Schwerpunktlage.
Das Modell so anheben, wie in Abb.(8) gezeigt. Bei vollständig in die Halterung eingeschobenem Akku muss der Rumpf waagerecht hängen. Damit liegt der Schwerpunkt an der vorgesehenen Stelle, genau unter der Rotorachse.

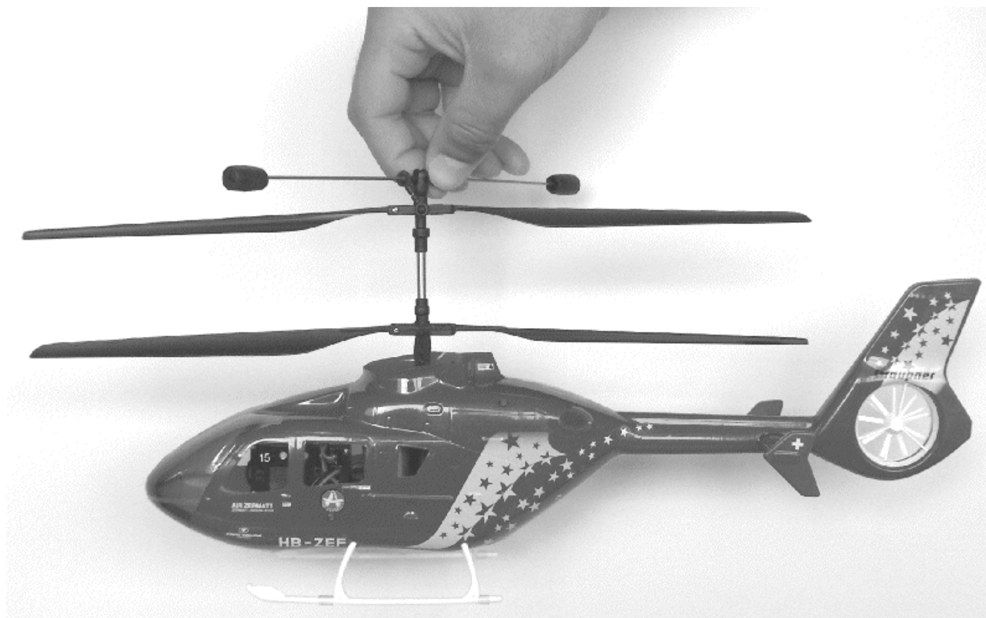


Abb. (8)

4. Einstellen der Fernsteuerung

1 EIN / AUS-Schalter
2 Spannungsanzeige
3 "BIND" - LED
4 Servoreverse-Schalter
5 Steuerknüppel für
Rotorschub ⇳
Gieren ⇔
6 Trimmhebel Gieren
7 Trimmhebel Rotorschub
8 Steuerknüppel für
Nicken ⇳
Rollen ⇔
9 Trimmhebel Rollen
10 Trimmhebel Nicken
11 Senderantenne

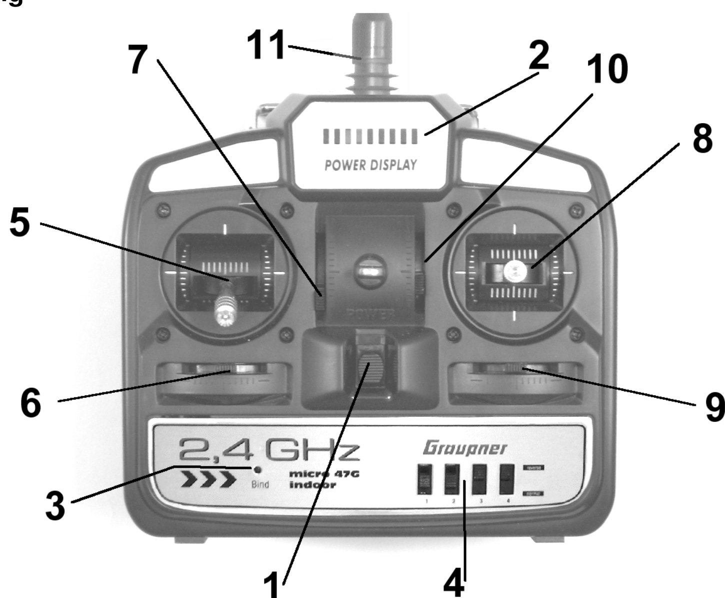


Abb. (9): Der Sender

Ein wesentlicher Vorteil der Fernsteuerung im 2,4 GHz-Bereich ist der Umstand, dass jeder Empfänger nur auf genau einen Sender reagiert, eine Störung durch andere, gleichzeitig betriebene Modelle also ausgeschlossen ist. Daher muss der verwendete Sender dem Empfänger "bekannt gemacht" werden, man spricht vom "Binding". Dieses Binding ist bei Auslieferung des Modells bereits werkseitig vorgenommen worden und braucht normalerweise nicht wiederholt zu werden. Sollte es dennoch einmal erforderlich sein, ist wie folgt vorzugehen:

1. Empfangsanlage einschalten	➔	LED am Empfänger blinkt langsam
2. Taster am Empfänger drücken	➔	LED am Empfänger blinkt in Dreierfolgen
3. Jetzt den Sender in unmittelbarer Nähe des Modells einschalten	➔	LED blinkt erst schnell, dann langsam und leuchtet schließlich konstant ➔ Binding erfolgreich.

Ändern der Steuerknüppelbelegung
Die Zuordnung der Steuerknüppel zu den Steuerfunktionen kann geändert werden, wenn schon Erfahrungen im Steuern von Modellhubschraubern vorliegen und man eine andere Knüppelbelegung gewohnt ist.
In allen anderen Fällen sollte die Belegung des Lieferzustandes (Mode 2) beibehalten werden.

Zum Ändern der Steuerknüppelbelegung muss das Sendergehäuse geöffnet werden. Nach Herausdrehen der vier Schrauben auf der Rückseite kann die Rückwand entfernt werden; ggf. die Steckverbindung der Stromversorgung von der Platine abziehen.
Oberhalb der runden Trainerbuchse werden auf der kleinen Zusatzplatine zwei Schiebeschalter sichtbar, mit denen eine der vier standardisierten Knüppelbelegungen gewählt werden kann.

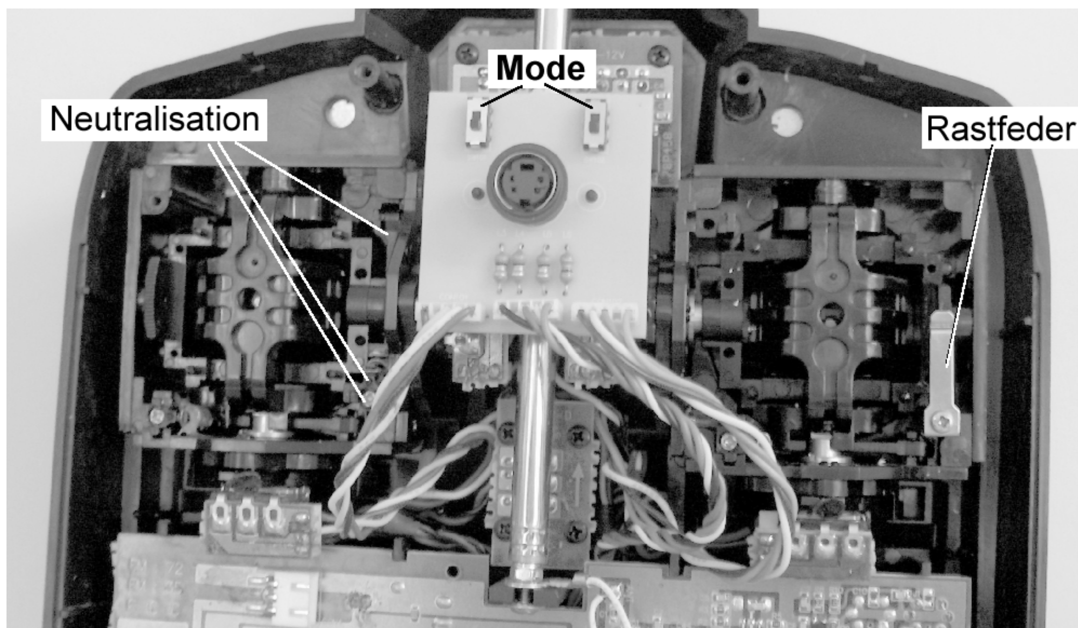


Abb. (10)

Bei den Modi 1 und 3 (Schubsteuerung rechts) muss zusätzlich die Neutralisationsmechanik für die Nicksteuerung sowie die Rastfeder für die Schubsteuerung jeweils auf den gegenüberliegenden Steuerknüppel umgesetzt werden, wie in Abb. (11) gezeigt:

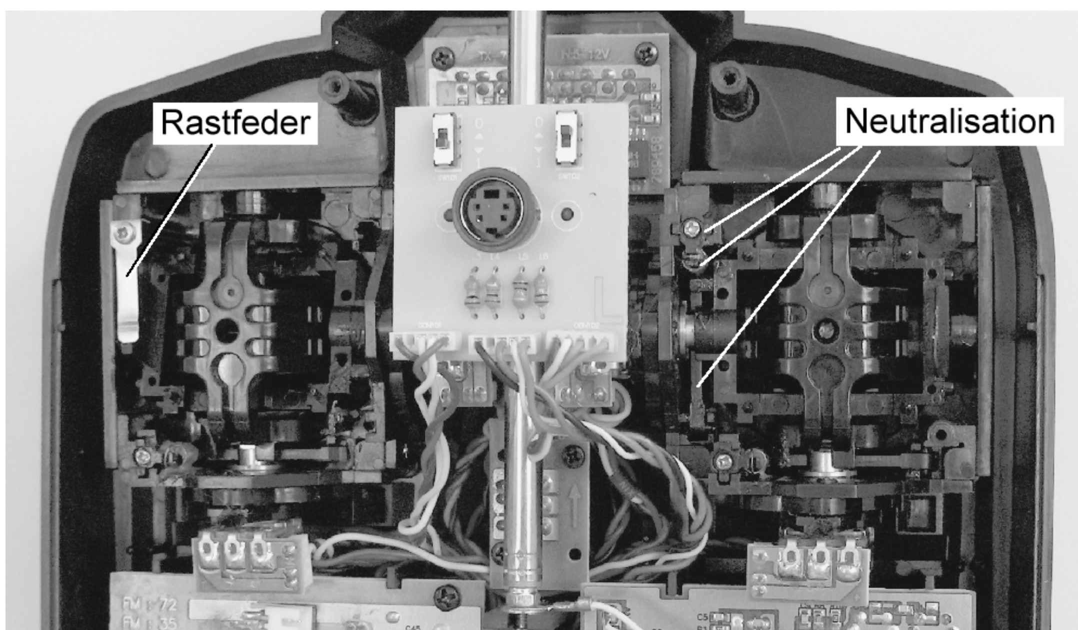
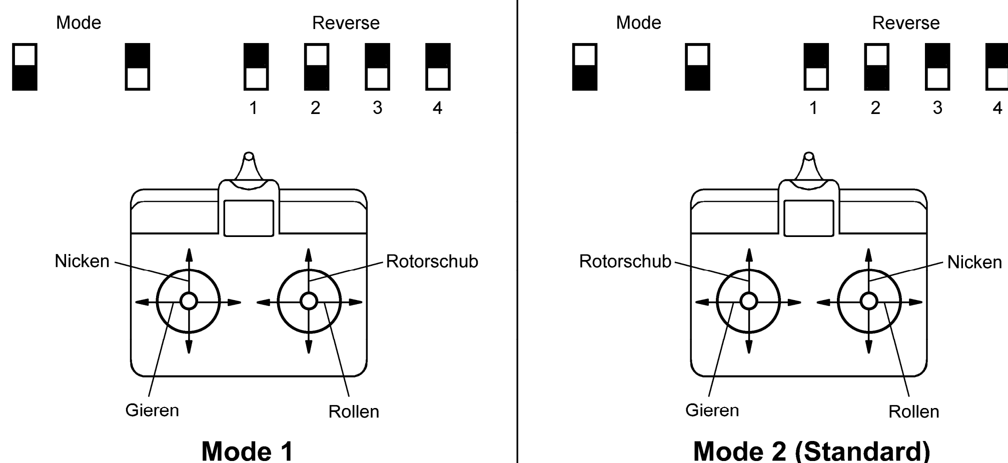


Abb. (11) Schubsteuerung rechts

Mit Hilfe der beiden „Mode" - Schalter sowie mit den vier „Reverse" - Schaltern auf der Vorderseite des Senders erfolgt die Knüppelbelegung entsprechend den nachfolgenden Abbildungen:



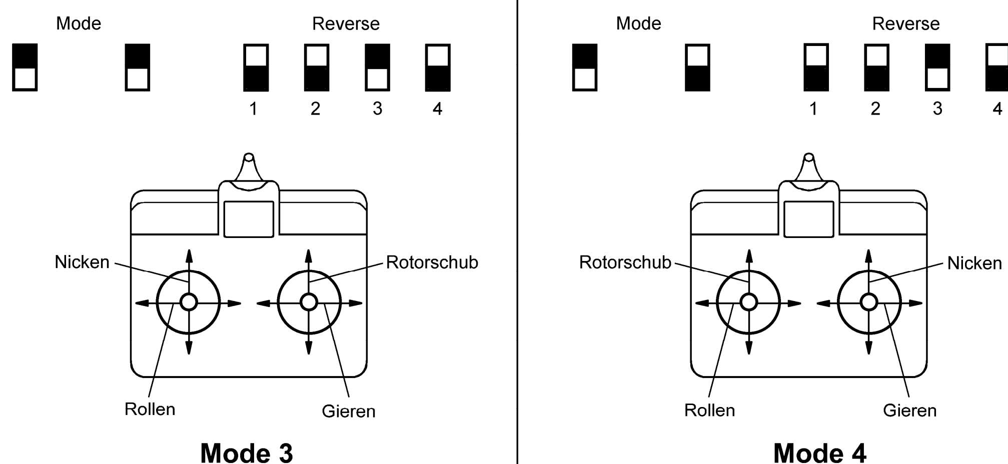


Abb. (12) Steuerknüppel-Belegungen

Die Reverse-Schalter sind den Steuerfunktionen wie folgt zugeordnet:

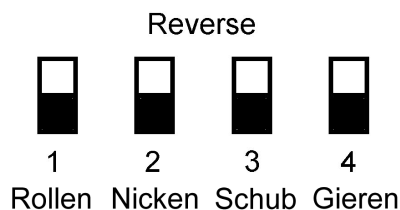


Abb. (13) Reverse-Schalter

Wer es auf Grund von Erfahrungen mit anderen Modellhubschraubern gewohnt ist, den Rotorschub durch Ziehen des Steuerknüppels zu erhöhen statt durch Drücken, kann daher mit dem Reverse-Schalter 3 die gewohnte Betätigungsrichtung auch hier einstellen.

Wichtig: Vor dem Einschalten des Senders sowohl den Rotorschub-Steuerknüppel als auch den zugehörigen Trimmhebel in die unterste Position (Motor AUS) bringen, die anderen Trimmhebel für Nicken, Rollen und Gieren in die Mittelstellung.

1. Die Position der vier Servoreverse-Schalter überprüfen.
2. Jetzt Sender einschalten.
3. Akku an die Bordelektronik anschliessen: Die LED blinkt zunächst rot, um nach einigen Sekunden erst grün zu blinken und dann konstant grün zu leuchten.
   Sollte die LED weiterhin blinken, stehen Schubsteuerknüppel und/oder Trimmhebel nicht in „Motor AUS"-Position.
4. Die Nicksteuerung vorwärts und rückwärts bewegen, die Rollsteuerung nach links und rechts, um die korrekte Funktion der Taumelscheibe zu überprüfen.

6. Einstellungen, während der Hubschrauber in der Hand gehalten wird

1. Das Modell mit den Fingern im Schwerpunkt so festhalten, dass der Rumpf horizontal ausgerichtet ist und es sich unter dem Einfluss der Steuerung bewegen kann.
2. Den Schubsteuerknüppel langsam nach vorn schieben. Zunächst beginnt sich der untere Rotor zu drehen, danach der obere. Langsam den Schubsteuerknüppel auf 1/3 des Gesamtweges vorschieben. Der Hubschrauber wird in irgend eine Richtung kippen: Das Modell jetzt nicht loslassen!
3. Beobachten bzw. fühlen, ob das Modell nach vorn, hinten, rechts oder links kippen will. Wenn sich der Rumpf nach links drehen will, stellt man den Gier-Trimmhebel etwas nach rechts und umgekehrt.
   Wenn sich die Nase des Modells vorwärts neigt, wird der Nick-Trimmhebel etwas zurückgezogen und umgekehrt.
   Wenn das Modell nach links kippen will, wird der Roll-Trimmhebel etwas nach rechts verstellt und umgekehrt.
4. Wenn das Modell so getrimmt ist, dass es sich weder drehen, noch in irgend eine Richtung kippen will, den Schub-Steuerknüppel wieder in die „Motor AUS"-Position bringen.

Akku wieder von der Bordelektronik trennen.
Sender ausschalten.

5. Falls nötig, Akku vor der Aufnahme des Flugbetriebs nachladen.



Abb (14) Hubschrauber im Schwerpunkt festhalten

Der Erstflug

1. Das Modell auf einen ebenen Untergrund stellen, der es ihm erlaubt, zu rutschen und sich zu drehen.

2. Den Rotorschub-Steuerknüppel und den zugehörigen Trimmhebel in die unterste Position (Motor AUS) bringen; die anderen Bedienelemente so belassen, wie zuvor eingestellt.

3. Zuerst Sender einschalten, dann den Akku an die Bordelektronik anschliessen: Die LED blinkt zunächst **rot**, dann **grün**; warten, bis sie **konstant grün leuchtet**.

4. Vorsichtig die Schubsteuerung nach vorn schieben, bis die Räder gerade vom Boden abheben wollen und sich das Modell nach rechts oder links wegdreht.
   Wenn nur eine kleine Korektur erforderlich ist, um das Drehen zu beenden, wird das mit dem Gier-Trimmhebel vorgenommen, grössere Korrekturen müssen an der Bordelektronik erfolgen:
   Wenn das Modell nach **links** dreht, landen und mit einem kleinen Schraubenzieher den Einstellregler „Gain" an der Bordelektronik etwas **im Uhrzeigersinn** drehen und umgekehrt.
   Die neue Einstellung wird erst wirksam, wenn der Akku von der Elektronik getrennt und wieder mit ihr verbunden wird.
   Den Einstellvorgang so lange wiederholen, bis das Modell beim Abheben nicht mehr wegdreht.

5. Niemals den Schubsteuerknüppel auf Vollgas schieben oder abrupt betätigen. So lange üben, bis das Abheben und Aufsetzen funktioniert.

6. Den Schub in kleinen Schritten erhöhen, so dass das Modell 30-50 cm hoch abhebt. In dieser Höhe macht sich der sog. „Bodeneffekt" bemerkbar, der das Modell instabil werden lässt, so dass es in unterschiedliche Richtungen davondriften will. Die Bewegungen mit den Steuerknüppeln abstoppen und mit den Trimmhebeln so nachtrimmen, dass das Modell auf einer Stelle stehen bleibt und höchsten langsam davondriftet.

7. Jetzt den Schub weiter erhöhen und das Modell auf „Kniehöhe" steigen lassen. Dabei muss ständig mit den drei Steuerfunktionen Rollen, Nicken und Gieren korrigiert werden, damit das Modell nicht fortdriftet.

8. Nun den Schub noch weiter erhöhen und das Modell auf „Augenhöhe" steigen lassen. Dabei weiterhin ein Wegdriften des Modells durch kleine, zur Bewegungsrichtung entgegengesetzte Steuerausschläge verhindern. Damit befindet sich das Modell im **Schwebeflug**.

9. Nun kann der Hubschrauber bewusst in alle Richtungen geflogen werden, also vorwärts, rückwärts, nach links oder rechts, höher oder niedriger usw. Mit entsprechender Übung lassen sich alle weiteren Schwebeflugmanöver fliegen, wie beispielsweise **Pirouetten** (Drehungen um die senkrechte Achse), **Rechteck**, **Schwebeflug-8** und **Ziellandungen** etc.

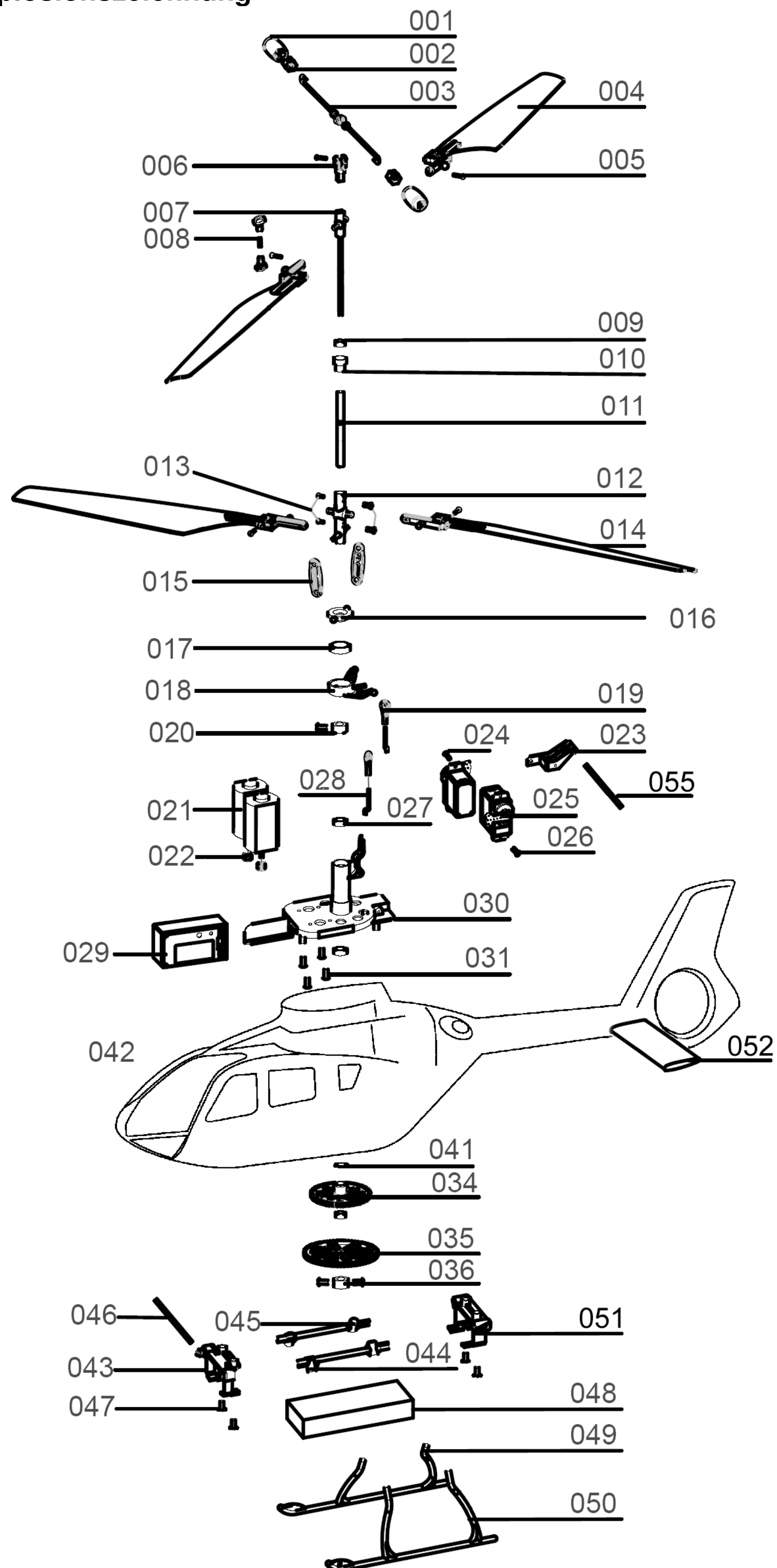
10. Wenn während des Fluges die blaue Leuchtdiode auf dem Rumpfrücken des Modells beginnt zu blinken ist das ein Anzeichen dafür, dass der Akku leer ist: ***Es muss unverzüglich gelandet werden***.

11. Nach der Landung immer zuerst die Verbindung von Bordakku und Bordelektronik trennen, erst danach den Sender ausschalten.

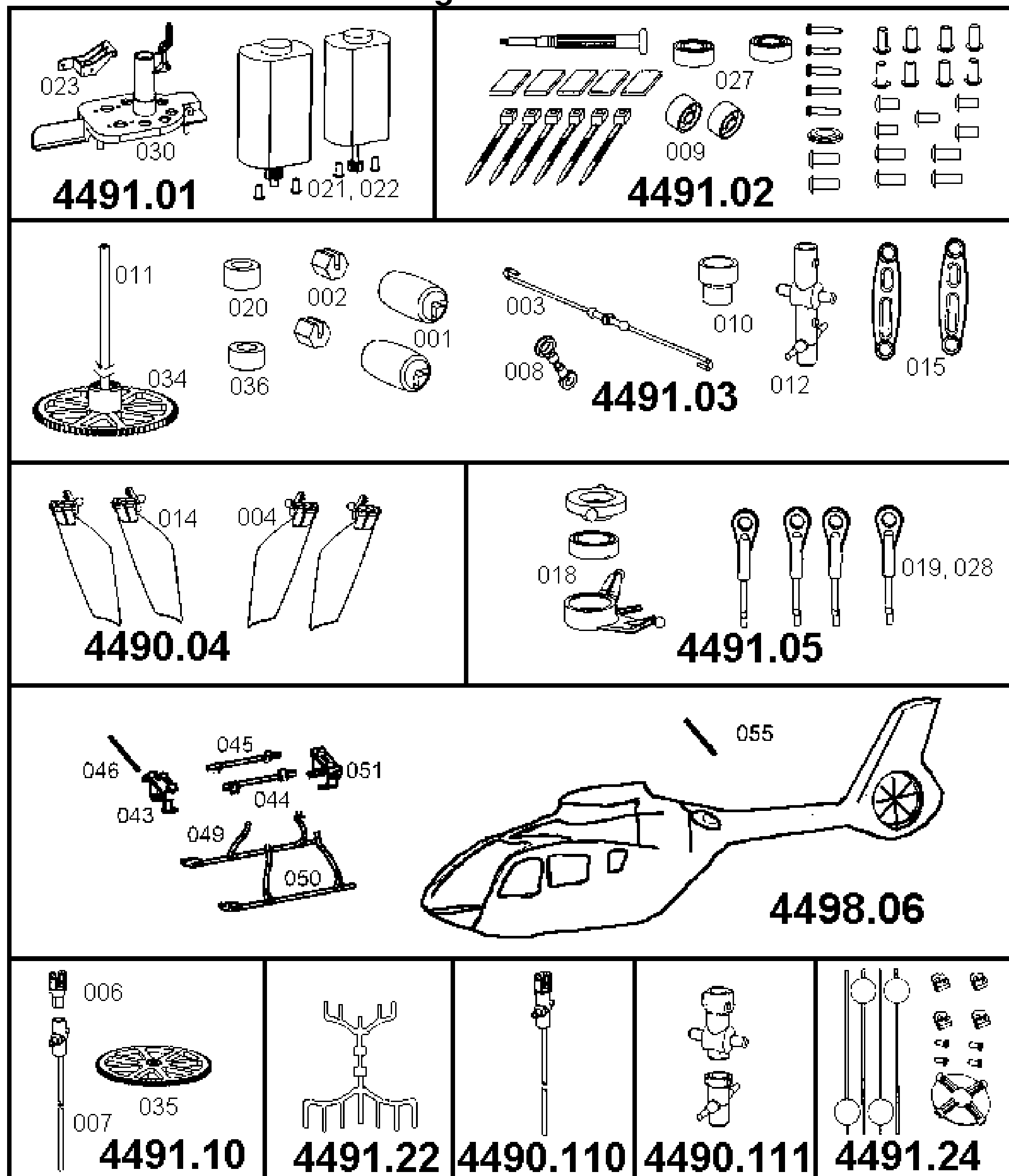
12. Sollte es einmal zu einem Absturz kommen, muss sofort die Schubsteuerung und der zugehörige Trimmhebel in die „Motor AUS"-Position gebracht, dann der Akku abgezogen und als letztes der Sender ausgeschaltet werden, um weitere Schäden an Hubschrauber und Elektronik zu vermeiden.

13.

Explosionszeichnung



Ersatzteilzusammenstellungen



Ohne Abbildung: **4492.07** Akku LiPo 2/800 **4490.08** LiPo-Automatiklader
4490.09 Netz-Adapter **4490.20** Beleuchtungssatz

Hinweise zum Umweltschutz

Wichtiger Entsorgungshinweis zu Batterien und Akkus:

Jeder Verbraucher ist nach der deutschen Batterieverordnung gesetzlich zur Rückgabe aller gebrauchten und verbrauchten Batterien bzw. Akkus verpflichtet.
Eine Entsorgung über den Hausmüll ist verboten. Alte Batterien und Akkus können unentgeltlich bei den öffentlichen Sammelstellen der Gemeinde, in unseren Verkaufsstellen und überall dort abgegeben werden, wo Batterien und Akkus der betreffenden Art verkauft werden.
Sie können die von uns gelieferten Batterien ausreichend frankiert auch nach Gebrauch an folgende Adresse zurücksenden:

Graupner GmbH & Co. KG
Service: Gebrauchte Batterien
Henriettenstr. 94-96
73230 Kirchheim unter Teck
Deutschland

Sie leisten damit einen wesentlichen Beitrag zum Umweltschutz!

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)
Declaration of Conformity in accordance with the Radio and Telecomunications Terminal Equipment Act (FTEG) and Directive 1999/5/EG (R&TTE)

Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstr. 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt: **micro 47G indoor**
declares that the product:

Geräteklasse: **1**
Equipment class:

den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.
complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the R&TTE Directive), when used for it's intended purpose.

Angewendete harmonisierte Normen:
Harmonised standards applied:

EN 60950:2006	Gesundheit und Sicherheit gemäß § 3 (1) 1, (Artikel 3 (1) a) Health and safety requirements pursuant to § 3 (1) 1, (Article 3 (1) a)
EN 301 489-1 V1.8.1:2008 **EN 301 489-3 V1.4.1:2002**	Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit § 3 (1) 2, (Artikel 3 (1) b) Protection requirements concerning electromagnetic capatibility § 3 (1) 2, (Article 3 (1) b)
EN 300 440-1 V1.4.1:2008 **EN 300 440-2 V1.2.1:2008**	Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums § 3 (2), (Artikel 3 (2)) Measures for the efficient use of the radio frequency spectrum § 3 (2), (Article 3 (2))



Kirchheim, 15. April 2009

Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Henriettenstr. 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-200 Email: info@graupner.de

Graupner

micro

EC 135

indoor

Miniature electric helicopter
for indoor flying
with co-axial counter-rotating rotors

Order No. 4498.2G4 Factory-assembled and test flown model incl. motors, servos, speed controllers, gyro, LiPo battery pack, 2.4GHz Transmitter, and charger (12V / 220V).

Warning!

A radio controlled helicopter is by no means a harmless plaything. If handled incompetently or carelessly it can cause injury to persons and damage to property.

You alone are responsible for operating the model safely!

GRAUPNER GmbH & Co. KG   D-73230 KIRCHHEIM/TECK   GERMANY

Foreword

The miniature electric helicopter “micro EC 135 indoor“ is a real, free flying model helicopter, controlled by a 4-channel 2.4GHz radio and designed for indoor flying. The model has two co-axial counter-rotating main rotors, so it does not need a tail rotor. Due to its superior stability in flight it can be mastered after a relatively short learning time.

The “micro EC 135 indoor“ comes factory-assembled and test flown. For the purpose of saving packing space, the flybar with the stabilizer weight was removed of the upper rotor in the factory and put separately into the box when delivered, so you have to mount it in place before flying.
The model is powered by the included litium-ion-polymer-battery (LiPo-battery), which must be charged using **exclusively** the included automatic LiPo charger or any other charger expres-sively designed for this type of battery.
The transmitter is powered by 4 dry cells AA type. Rechargeable batteries can be used also, and a charging socket is already installed.
Although all the work has been done at the factory before delivery, the ultimate success de-pends upon yourself. Since helicopters are more difficult to fly than fixed-wing airplanes, and the co-axial counter-rotating system has its special characteristics, you have to read and understand the entire instruction manual before you begin to work on it and to fly it.

Specification

Length excl. rotor approx.	360 mm
Main rotor Ø	340 mm
All-up weight min. approx.	235 g
Motor Type	180 size
RC	2.4 GHz, 4-ch
Power	LiPo battery pack, 7.4 v./800 mAh

Warning notes

- **A helicopter model is by no means a harmless plaything. If handled incompetently or carelessly it can cause injury to persons and damage to property.**
- **When the model helicopter’s motor is running, the two rotors are spinning at high speed and contain an enormous quantity of rotational energy. Anything and every-thing that gets into the rotational plane of the rotors is either damaged or destroyed - and that includes parts of your body. Please take extreme care at all times with this machine.**
- **If any object obstructs the rotational plane of the revolving rotors, severe damage will probably be caused to the rotor blades as well as the object. Broken parts may fly off**

and result in enormous imbalance; the whole helicopter then falls into sympathetic vibration, you lose control and have no way of predicting what the model will do next.

- **You may also lose control if a problem arises in the radio control system, perhaps as a result of outside interference, component failure or flat or faulty batteries, but in any case the result is the same: the model helicopter's response is entirely unpredictable. Without prior warning it may move off in any direction.**
- **Helicopters have many parts which are naturally subject to wear, including gearbox components, motor, ball-links etc., and as a result it is absolutely essential to check and maintain the model regularly. It is standard practice with full-size aircraft to give the machine a thorough "pre-flight check" before every flight, and this is equally important with your model helicopter. Constant checking gives you the opportunity to detect and correct any faults which may develop before they are serious enough to cause a crash.**
- **This helicopter is designed to be operated by adults, although young people of 16 years or more may do so under the instruction and supervision of competent adults.**
- **The model features sharp points and edges which may cause injury.**
- **Controlling a model helicopter successfully is not easy; you will need persistence and determination to learn the skills, and good hand-eye co-ordination is a basic requirement.**
- **Before you attempt to fly the model you should study the subject of helicopters in depth, so that you have a basic understanding of how the machines work. Read everything you can on the theory of helicopters, and spend as much time as you can watching other model helicopter pilots flying. Talk to chopper pilots, ask their advice, and enrol at a specialist model flying school if you need to. Many model shops will also be prepared to help you.**
- **Please be sure to read right through these instructions before you start operation of the model. It is important that you clearly understand the complete procedure before you begin flying.**
- **Don't make modifications to the model's construction by using parts other than those specifically recommended, unless you are certain of the quality and suitability of these other parts for the task.**
- **We have made every effort to point out to you the dangers inherent in operating this model helicopter. Since neither we, the manufacturer, nor the model shop that sold you the kit have any influence over the way you build and operate your model, we are obliged to disclaim any liability in connection with it.**

Instructions and warnings relating to the use of LiPo batteries:

General information
Lithium-Polymer (abbreviation: LiPo) batteries require particularly careful handling. This applies to charging and discharging techniques, and also to storage and other aspects of general handling. Special measures must be observed, and these are outlined below.
Mishandling these batteries may lead to explosions, fire, smoke and a risk of poisoning. In addition to these hazards ignoring our instructions and warnings will result in loss of battery performance and other problems.
The capacity of a LiPo battery declines every time you charge or discharge it. Storing these batteries at excessively high or low temperatures may also cause a gradual reduction in capacity. In typical modelling usage these batteries will be subject to high discharge currents and motor induction currents, with the result that their capacity will fall to around 50 - 80% of the capacity of a new battery after 50 charge / discharge cycles even if you observe all the charge and discharge requirements.
Don't series- or parallel connect battery packs since the cell capacities and the charging condition may be too different. Therefore, battery packs we supply, are selected.
Store these instructions in a safe place, and if you ever sell this unit be sure to pass the instructions on to the new owner.

Special notes regarding the charging of Graupner LiPo batteries

For the charging of LiPo battery packs use only the licensed chargers with their corresponding connecting leads. Any manipulation of the charger or of the charging lead may cause serious damages. By means of the charger you have the full and absolutely imperative control of each single cell of the battery pack.

The battery to be charged must be placed on a non-flammable, heat resistant and non-conductive surface. Keep inflammable and volatile materials well away from the charging area. Batteries must not be left on charge unsupervised.
LiPo batteries should only be charged and discharged using Graupner chargers / dischargers specially designed to cope with them, e.g. the Graupner LiPo charger 4 (Order No. 6437), LiPomat 4 Plus (Order No. 6438), Ultramat 10 (Order No. 6410), Ultramat 12 (Order No. 6412), ULTRA DUO PLUS 30 (Order No. 6416) (in Li-Io or Li-Mn or Li-Po mode (new)) or GMVIS Commander with software version V2003 or later (Order No. 94401).
Take care to set the correct cell count, final charge voltage and final discharge voltage. Be sure to read the operating instructions supplied with your charger / discharger before using it with LiPo batteries.
The white plug with more as two poles (number of cells + 1) is used for the charger Order No. 6438 or for the LiPo-balancer Order No. 6491 and also for single cell charging to balance the cells manual.
An adaptor cable (sold separately) may be necessary for some batteries to be connected to some chargers / balancers.

The basic rule is that LiPo batteries consisting of multiple cells wired in series may only be charged as a pack if the voltage of the individual cells does not differ by more than 0.05 V. If the difference in voltage between individual cells is more than 0.05 V the cells must be charged or discharged individually until the voltage of the cells is as nearly as possible identical.
Provided that these conditions are met, Graupner LiPo batteries can be charged at a rate of max. 2C (1C corresponds to the cell capacity). When the pack reaches a voltage of max. 4.2 V per cell, charging must continue at a constant voltage of 4.2 V per cell until the charge current falls below 0.1 - 0.2 A.
It is essential to avoid cell voltages above 4.25 V, as higher voltages cause permanent damage to the cells and cause fire.
The maximum charge capacity must be limited to 1,05x of the battery capacity. Example: 700mAh battery = 735mAh max. charge capacity.
At the end of each charge process you should check the voltage of the cells in the pack to establish whether any one of them is higher than 4.2 V. Ideally all cells should exhibit the same voltage. If the voltage of the individual cells differs by more than 0.05 V, charge or discharge the cells individually to balance cell voltages. After a long period of usage individual cells may exhibit greater differences, and these should then be charged singly to avoid overcharging the cells in the pack.

Take great care never to charge these batteries with reversed polarity. If batteries are charged with reversed polarity abnormal chemical reactions take place, causing cell ruptures, smoke and flames, and the battery gets useless.

The permissible range of temperature during the charging and storing of LiPo batteries is from 0 – 50° C.

Storing: LiPo cells should be stored with a charged capacity of 10 – 20 %. If the voltage of the cells go down under 3 V, it is absolutely imperative to recharge them (10-20 %). Deep-discharging and storing in a discharged condition (cell voltage under 3 V) render the battery useless.

Special notes regarding the discharging of Graupner LiPo batteries:
Graupner LiPo batteries can safely be discharged at continuous currents of around 6C without major problems. If you wish to use higher currents please read the information stated in the catalogue.
Discharging these batteries to a point below 2.5 V per cell causes permanent damage to the cells, and this must therefore be avoided at all costs. You can avoid this by switching off the motor as soon as you detect a noticeable power loss. Be aware of the danger of packs consisting of cells which have been charged to different levels, as the speed controller's low voltage cut-off may then be triggered too late, with the result that individual cells might be discharged too deeply and suffer permanent damage.
Do absolutely avoid short-circuits. Permanent short-circuits cause a destruction of the battery, high temperatures and self-inflammation may be the consequence.
The battery temperature during the discharging should in no case exceed 70° C.

Additional notes on handling LiPo batteries

Avoid short-circuits.
Never short-circuit these batteries. Shorting the terminals allows a very high current to flow, and this heats up the cells. This in turn may lead to a loss of electrolyte, gassing (venting of gas) or even an explosion. When handling Graupner LiPo batteries keep them well away from conductive objects and surfaces to avoid the danger of a short-circuit.

Mechanical strength of the case film:
The aluminium laminate film which encloses the cells is easily damaged by sharp objects such as pins, knives, nails, motor terminals or similar: If the film is damaged, the battery is useless, and for this reason the battery must be installed in the model in a position where it cannot be distorted or damaged even in a bad landing or crash. If the pack were to be short-circuited, it could burst into flames.
Temperatures above 70°C may also damage the case and cause leaks; this will result in loss of electrolyte, the battery gets useless and must be disposed of.

Mechanical shock:
LiPo batteries are not as mechanically robust as metal-cased cells, and for this reason you must avoid subjecting them to mechanical shocks such as dropping, hitting, bending, cutting, scoring, deforming or drilling into the laminate film. Never bend or twist a LiPo battery, and do not exert pressure on the battery or its connections.

Handling the battery terminals:
The terminals of LiPo cells are not as robust as those of other batteries; this applies in particular to the aluminium + terminal.. Please note that the terminals can easily break off. Due to the heat transfer it is not possible to solder to the aluminium terminals. The terminals should be fitted with a suitable strain relief.

Cell connections:
It is not possible or permissible to solder directly to the battery cells.
Attempts at direct soldering may cause damage to cell components such as the separator or insulator. Battery connections can only be attached by the industrial process of spot welding. If a cable is missing or gets torn off, a professional repair by the manufacturer or distributor is required.

Replacing individual battery cells:
Individual battery cells may only be replaced by the manufacturer or distributor. This work must never be carried out by the user.

Re-using damaged cells:
Damaged cells must never be re-used.
Indications of damage include broken housings, distortion of battery cells, escaping electrolyte or a smell of electrolyte. If your LiPo battery exhibits any of these problems it must not be used again.

Damaged or exhausted cells constitute toxic waste and must be disposed of in the appropriate manner.

General warning notes

LiPo batteries must not be thrown in a fire or incinerated.
LiPo cells must not be allowed to come into contact with fluids such as water, salt water or drinks, even for a very short period. Avoid all contact with liquids of any type.

Individual cells and packs made up of cells are not playthings, and must not be allowed into hands of children. Store batteries and cells well out of the reach of children.

Batteries must be kept out of the reach of babies and small children at all times. If a battery should be swallowed, seek emergency medical attention immediately.
Batteries must not be placed in a microwave oven or subjected to pressure. This may result in smoke and fire or even worse.

Never dismantle a LiPo battery. Dismantling a pack may cause internal short-circuits, with the possible results of gassing, fire, explosion and other problems.

LiPo batteries contain toxic electrolytes and electrolyte vapours which are damaging to health. Take great care to avoid direct contact with electrolyte. If electrolyte contacts your skin, eyes or any other body part, immediately wash it off using plenty of clean water, then consult a doctor.

Batteries which are build in a device should always be removed if the device is not to be used immediately. Always switch equipment off after use n order to avoid the cells becoming deep-discharged. Recharge batteries in good time. Do not use deep-discharged batteries again.

The company of Graupner GmbH & Co. KG is unable to ensure that you use the correct methods to charge and discharge these cells, and for this reason we are obliged to refute any claim under guarantee if the cells have been charged or discharged incorrectly.

Liability exclusion / Compensation

As manufacturers, we at GRAUPNER are not in a position to influence the way you build and set up the model, nor how you install, operate and maintain the radio control system components. For this reason we are obliged to deny all liability for loss, damage or costs which are incurred due to the incompetent or incorrect use and operation of our products, or which are connected with such operation in any way.
Unless otherwise prescribed by binding law, the obligation of the GRAUPNER company to pay compensation, regardless of the legal argument employed, is limited to the invoice value of that quantity of GRAUPNER products which was immediately and directly involved in the event which caused the damage. This does not apply if GRAUPNER is found to be subject to unlimited liability according to binding legal regulation on account of deliberate or gross negligence.

Contents

The instructions

We have invested considerable effort in producing these instructions, with the aim of ensuring that your model helicopter will fly reliably and safely. Please take the trouble to follow the instructions step by step, exactly as described, as this guarantees a successful outcome. This applies to you whether you are a relative beginner or an experienced expert.

- The comprehensive illustrations show the procedure; be sure to read the instructions which accompany the drawings.
- All gears, bearings and moving joints must be greased or oiled carefully.
- You will find sparepart packs and exploded view of the model at the end of these instructions.

How the coaxial counter-rotating system works

Instead of using a tail rotor to balance the main rotor torque, the coaxial counter-rotating system has two main rotors, one above the other, turning in opposite directions. This makes it possible that the torque of the two rotors can exactly balance each other so that the fuselage won't be twisted during hovering or in straight flight.

Fig. (1) is a schematic layout of the coaxial counter-rotating system, which includes: two motors, two coaxial main shafts and rotors driven separately by two motors through gears. The actual mechanism is shown in Fig. (2) below.

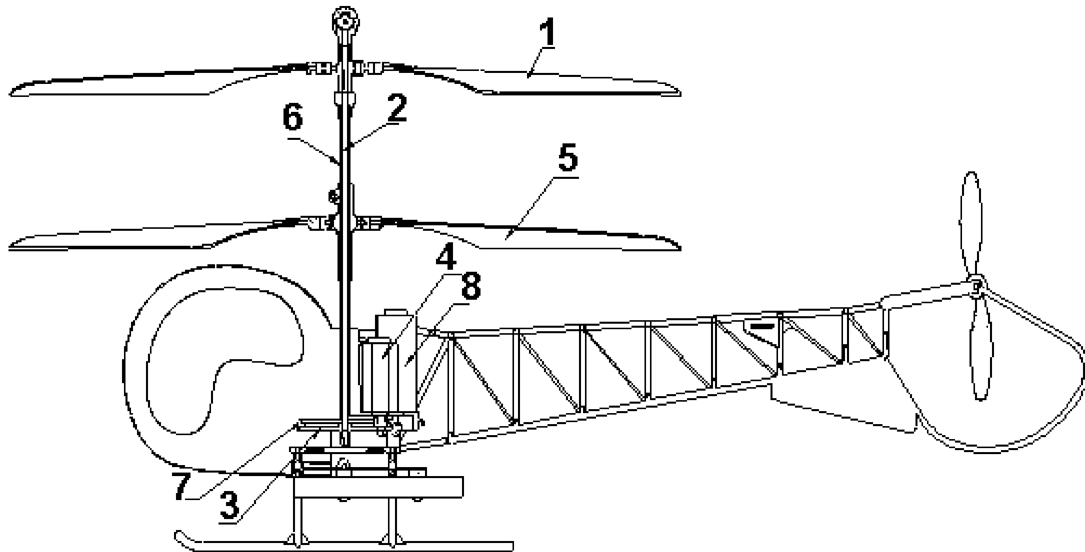


Fig. (1): Schematic layout of the coaxial counter-rotating system
1. Upper rotor blade 2. Inner main shaft 3. Upper rotor drive gear 4. Upper rotor drive motor
5. Lower rotor blade 6. Outer main shaft 7. Lower rotor drive gear 8. Lower rotor drive motor

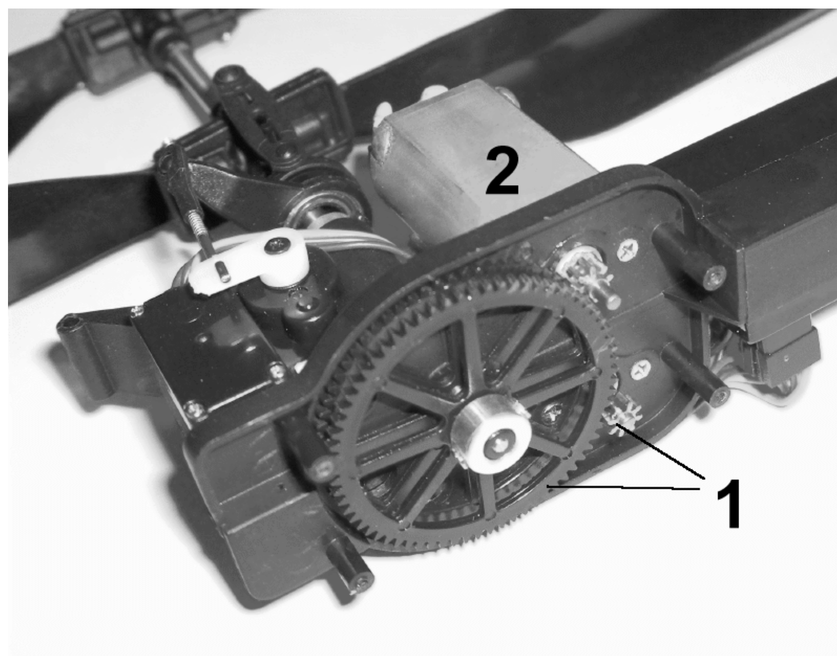


Fig. (2): The actual mechanism of the coaxial counter-rotating system
1. Upper rotor drive motor and gear 2. Lower rotor drive motor and gear

Since the two rotors are driven by two motors separately, you can cause different torques of the two rotors (maintaining constant overall thrust) by increasing the speed of one motor and decreasing the speed of the other to turn the helicopter left or right around the vertical (yaw) axis. This is used instead of the tail rotor control in conventional helicopters to turn around in hovering or change direction in flight.

The speed of the motors are controlled by the throttle stick as well as the yaw stick on the transmitter. When you push forward the throttle stick towards full power position, the speed of both upper and lower motor increases. Hence the speed of both upper and lower rotor blades increase. However, when you push the rudder stick to the left or to the right, the speed of one motor increases and the speed of the other motor decreases. Hence the speed as well as the torque of one rotor increases and the torque of the other rotor decreases. Therefore the helicopter will be turned to the left or to the right.

Just like helicopters with a single main rotor and a tail rotor, the pitch stick controls the helicopter to fly forwards or backwards, and the roll stick is used to roll the helicopter to the left or to the right.

This is carried out by the servos linked to the swashplate which in turn tilts the lower rotor disc so as to make the helicopter fly forwards or backwards, to the left or to the right.

The control box

The so-called **control box** is located between the receiver and the servos / motors and contains gyro, mixer and 2 ESCs built in one box. It is factory-installed and upper motor, lower motor, battery pack and two servos are connected to it. Fig.(3) below shows the connections.

The **Gain** trimmer (yaw trim) and the **Proportional** Trimmer (gyro gain) are preset in the factory.

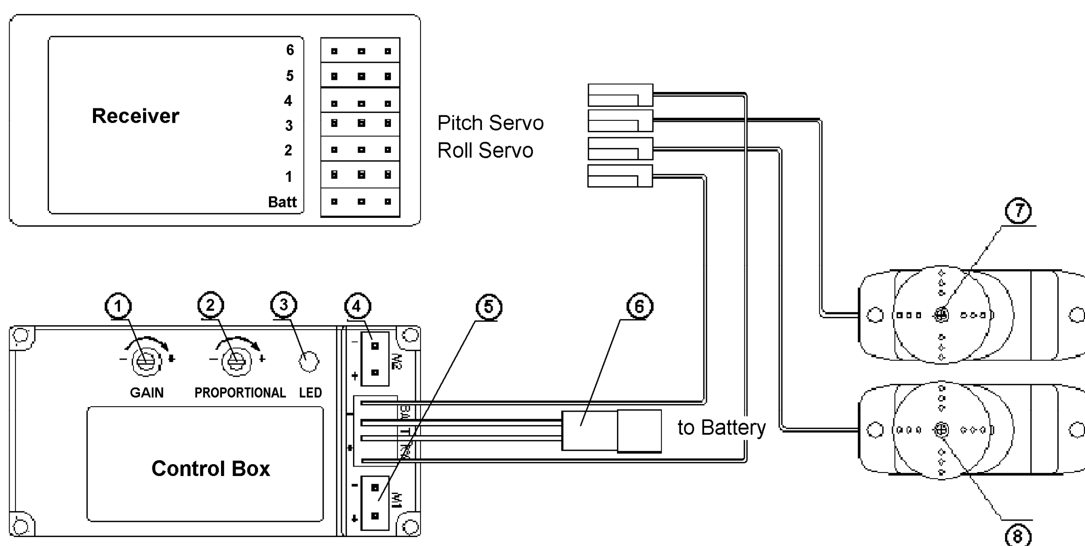


Fig. (3): Connection of the control box
1. Yaw Trim 2. Gyro Gain 3. Monitor LED 4. Upper motor socket
5. Lower motor socket 6. Battery plug 7. Pitch servo 8. Roll servo

Installation of the components

On Fig. (4) and Fig. (5) you can see the actual installation of motors, servos, Li-Po battery pack and "4 in 1" control box in the helicopter's main frame.

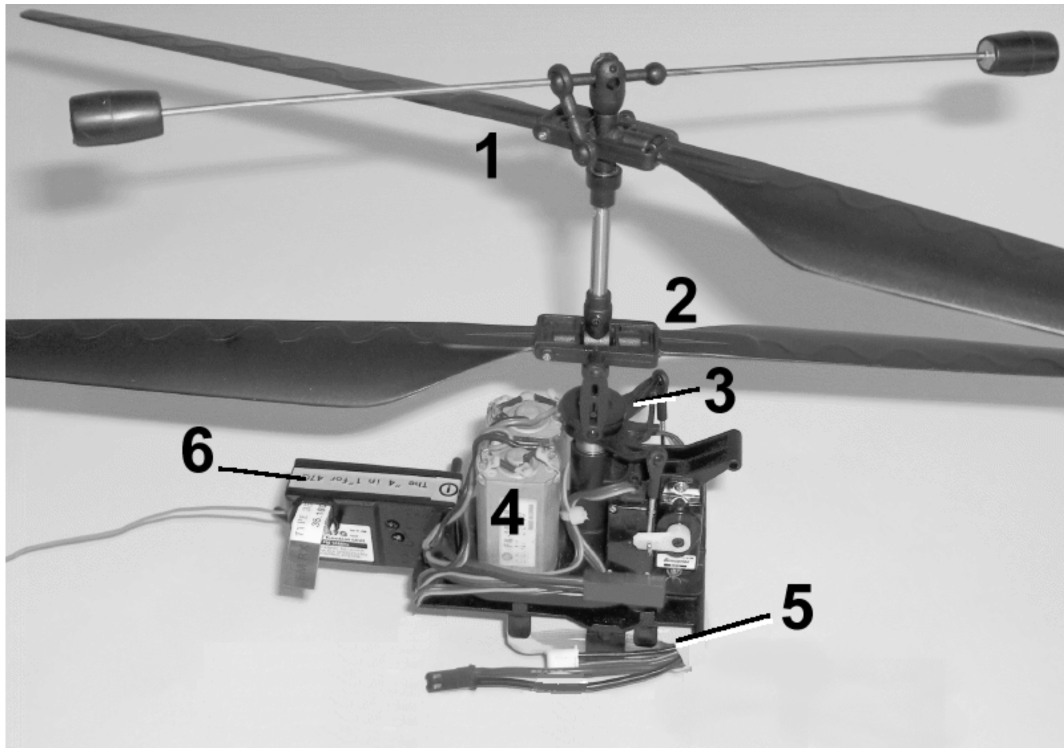


Fig. (4): Left side view of the helicopter
1. Upper rotor 2. Lower rotor 3. Swashplate 4. Motors 5. Li-Po battery pack 6. "4 in 1" control box

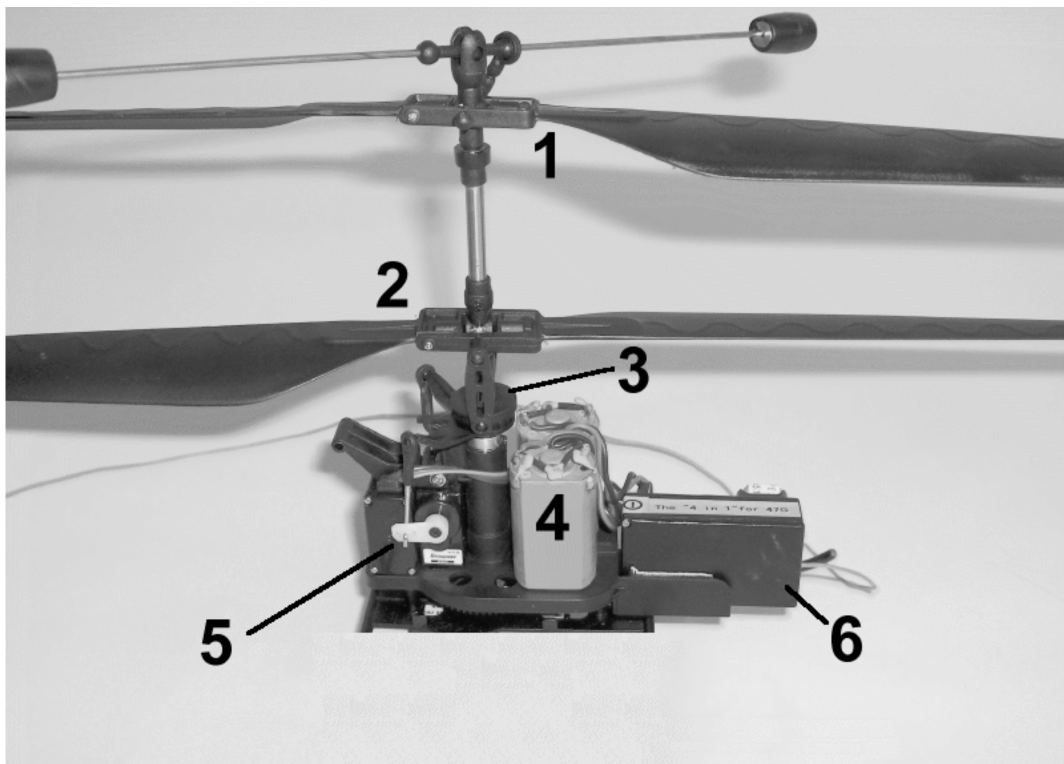


Fig. (5): Right side view of the helicopter
1. Upper rotor 2. Lower rotor 3. Swashplate 4. Motors 5. Servos 6. "4 in 1" control box

Charging of the LiPO battery pack

Fig. (6) shows the 2-cells / 800 mAh LiPo battery pack, the LiPo charger and the adapter which converts the AC current into 12 V DC as the input of the LiPo charger.
Please be noted that the Li-Po charger has both, an input socket (5) and an input with crocodile clips (6). Therefore you can connect the crocodile clips to your 12 V car battery to charge the LiPo battery pack or use the AC adapter.

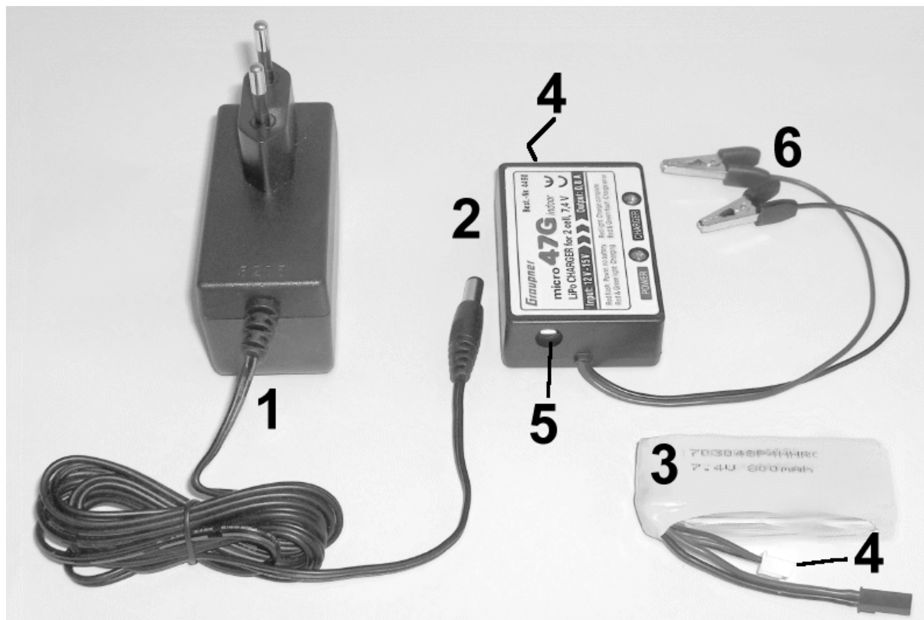


Fig. (6): Charging the LiPo battery pack
1. AC adapter 2. LiPo Charger 3. LiPo battery pack 4. Charging connection
5. Input socket 6. Crocodile clip

1. Insert the output plug of the AC adapter into the input socket of the charger (or connect the crocodile clips to your 12 V car battery.)
2. The red LED will start flashing as long as the LiPo battery pack is not connected.
3. Connect the charging socket of the charger to the charging plug of the battery. Both the red LED and the green LED will light on continiously, which shows charging is in progress.
4. When fully charged, the green LED goes off and the red LED remains lighting.
5. Unplug all connections in opposite order as above.

Before Flying

1. Connect the flybar stabilizer to the upper rotor.
The stabilizer bar of the upper rotor comes separately packed. It has to be installed and connected to the upper rotor as shown in Fig. (7):



Fig. (7)

2. Installation of the battery pack.
Install a fully charged 2-cells Li-Po battery pack in the battery hanger.

3. Verifying the machine's C.G.

Suspend the helicopter with your fingers as shown in Fig. (8). With the battery pack back fully inserted in the battery hanger the fuselage shall be suspended level and the C.G. of the machine is sure located under the main shaft of the rotors.

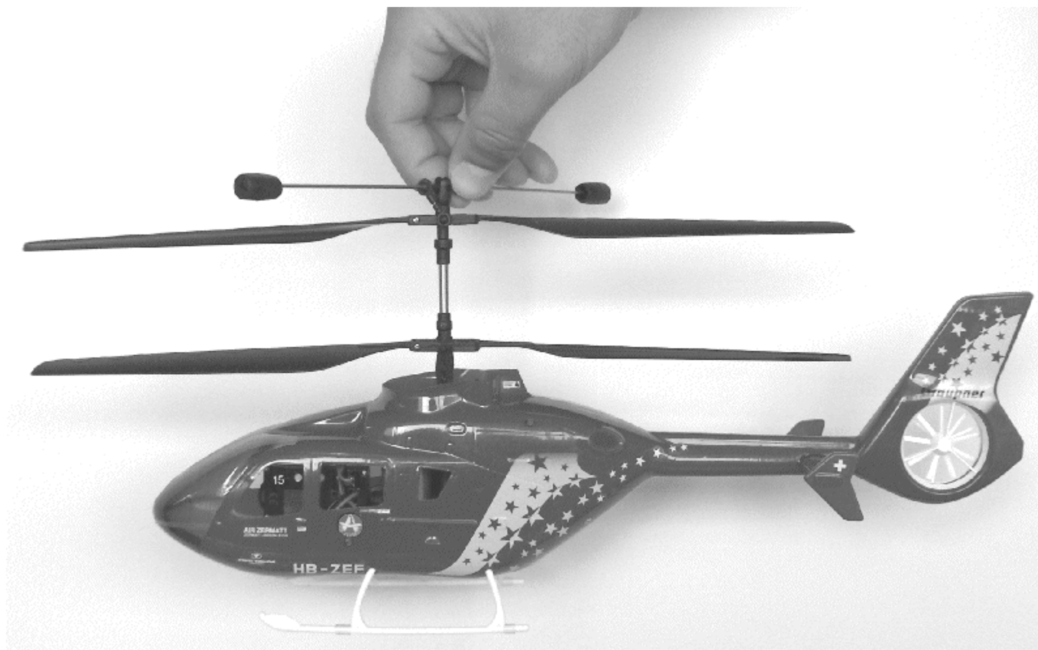


Fig. (8): Suspend the helicopter to balance the machine at C.G.

4. Set up the radio

1 ON / OFF switch
2 Voltage gauge
3 "Bind" LED
4 Servo reverse switches
5 Stick for
Throttle ⇳
Yaw ⇔
6 Yaw trim
7 Throttle trim
8 Stick for
Pitch ⇳
Roll ⇔
9 Roll trim
10 Pitch trim
11 Antenna

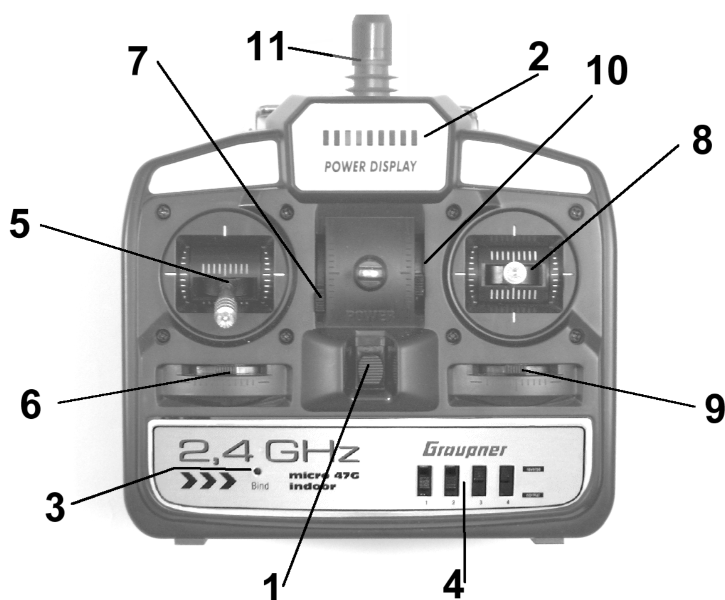


Fig. (9): The transmitter

One major advantage of the 2.4 GHz radios is that any receiver only "listens" to one single transmitter; so it cannot be interferred by other transmitters, operated at the same time. This is why the transmitter has to be "bound" to the receiver. Binding is already done by factory when you get the model, but in case it is necessary to repeat the binding please use this procedure:

1.	Connect the model's battery	➔	Receiver's LED flashes slowly
2.	Push the button at the receiver	➔	Receiver's LED flashes in triple intervals
3.	Now swith on the transmitter as close as possible to the model	➔	Receiver's LED flashes fast first, then slowly, and lights constantly in the end ➔ Binding successful.

How to change the stick mode
The assignment of the sticks to the control functions can be changed. You may wish to do so if you are already a model helicopter pilot used to a different stick mode.

In all other cases you should use the default mode 2 as it is factory set up.

For changing the stick mode you have to open the transmitter case. Having removed the four screws in the back pannel you can remove it, too. For easier access you may disconnect the power supply plug from the pc board.
Locate the two mode switches on the small auxiliary pc board above the trainer socket which are used to select one of the four standardized stick modes.

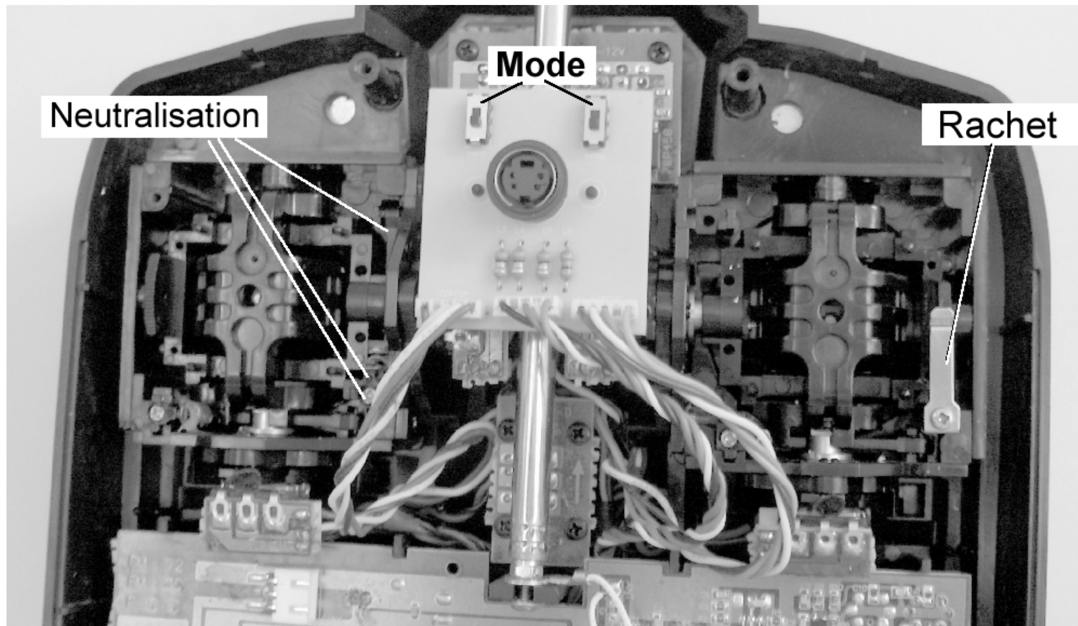


Fig. (10)

If you select mode 1 or 3 (throttle control righthand side) you also have to move the neutralisation unit for the pitch stick and the rachet for the throttle stick to the opposite sticks as shown in Fig. (11).

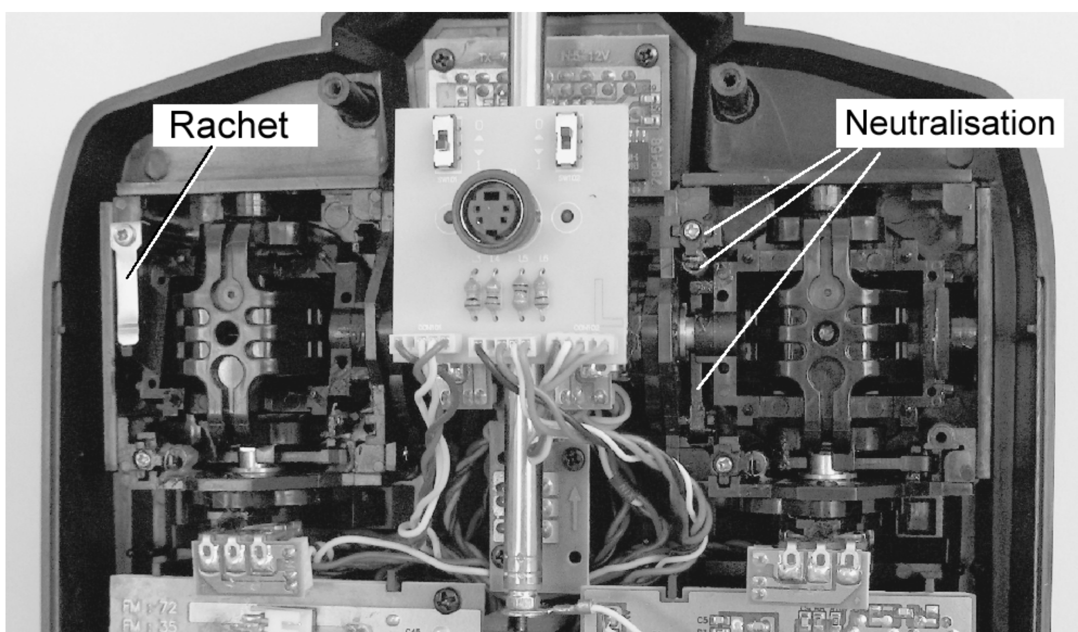


Fig. (11) Throttle control righthand side

You can select the desired stick mode as shown in Fig. (12) using the two mode switches and the four reverse switches in the front cover of the transmitter:

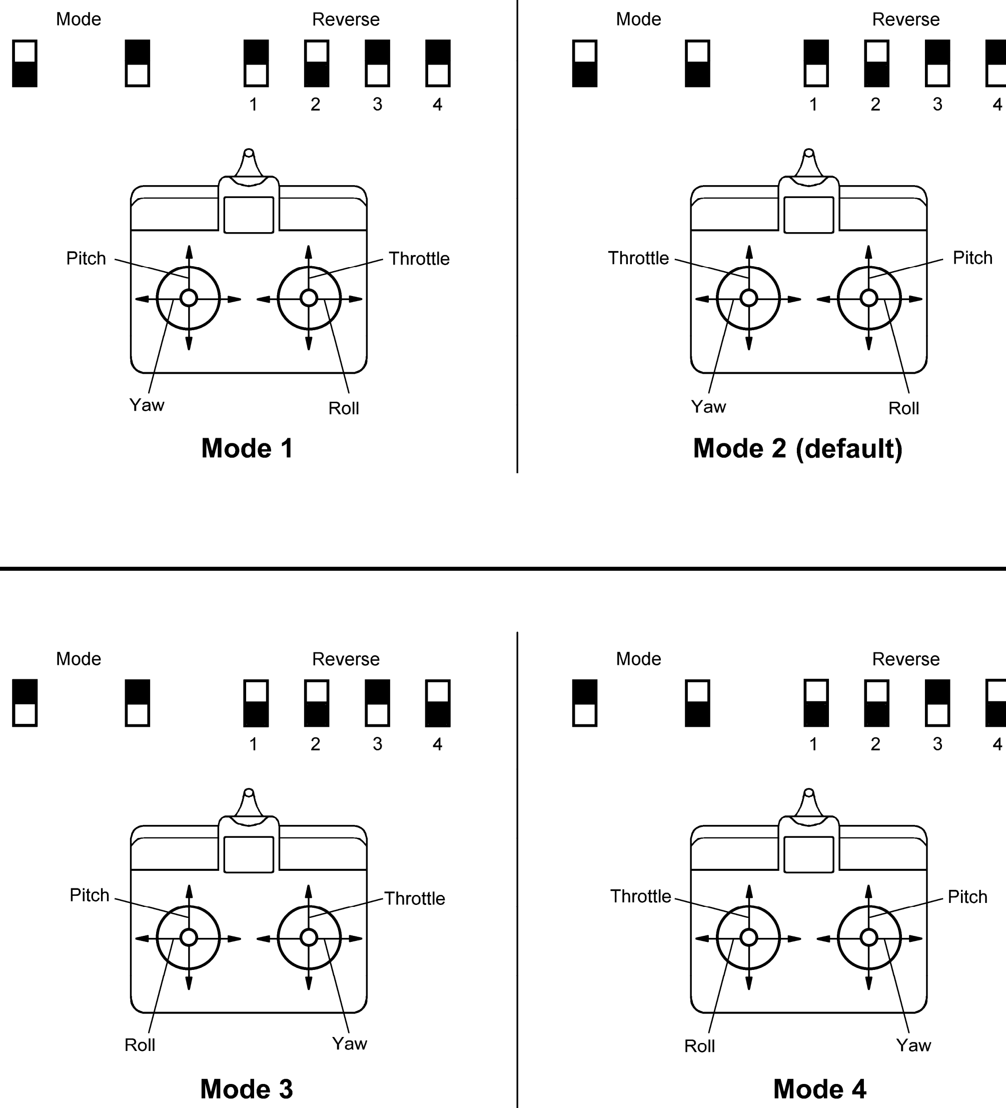


Fig. (12) Stick Modes

The reverse switches are assigned to the control functions as follows:

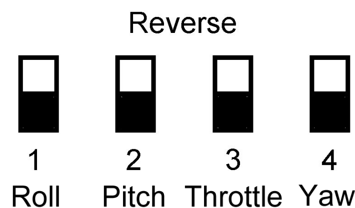


Fig. (13) Reverse-Schalter

Thus model helicopter pilots who are used to pull the throttle stick to increase thrust instead of pushing it can select this mode of operation by reverse switch 3.

1. ***VERY IMPORTANT***: Before turning on the transmitter, set the throttle stick as well as its trimmer to the lowest (power off) position, and the trimmers of pitch, yaw, and roll stick are set to neutral position.
2. Verify the position of the servo reverse switches.
3. Turn on the transmitter then.
4. Connect the battery pack to the control-box and you will see the LED blinks red first. Wait a few seconds until it lights green after blinking green for a moment.
   The LED keeps blinking if the throttle stick and/or the trim lever is not in power off position!
5. Push the pitch stick forward and backward and the roll stick left and right to check if the swashplate works correctly.

6. Holding the helicopter in your hand to make adjustment

1. Hold the helicopter at its C.G. point with your fingers. Make sure that the fuselage is level. Allow the machine to turn freely if any force is applied to it.
2. Push the throttle stick slowly forward. The lower rotor will rotate before the upper rotor. Gradually push the throttle stick 1/3 way to its full power position. The helicopter will begin to tilt in some directions. Be careful not to let it go.
3. Determine by observing and feeling if the machine is attempting to tilt forward / backward or left / right. If the fuselage is twisting to the left, push the yaw trim lever on the transmitter a little to the right, and vice versa. If the nose of the machine is tilting downward, pull the pitch trim lever backward a little, and vice versa. If the machine is rolling to the left, push the roll trim lever a little to the right and vice versa.
4. If the model is trimmed in a way that it will not turn or tilt in any direction pull the throttle stick back to its power-off position.
   Disconnect the battery pack from the control box.
   Switch off the transmitter
5. If necessary, recharge the battery pack before flying.



Fig. (14) Hold the helicopter at its C.G.. point

The first flight of your helicopter

1. Put the helicopter on a smooth ground which allows the model to slide and turn around.

2. Set the throttle stick and its trim lever to the lowest position (power off) and all servo reverse switches to normal position.

3. Turn on the transmitter first. Connect the battery pack to the Control-box. The LED will first **blink red and green**. Wait until it **lights up green**.

4. Gently push the throttle up until the wheels are about to leave the ground and the machine will turn to left or right.
   Minor corrections of the yaw trim are done by using the trim lever of the transmitter. Major adjustments have to be done using the „Gain“ trim (yaw trim) in the control box.
   If the machine is turning to the **left**, land the machine and use a small screwdriver to turn the “Gain“ trim **clockwise**, and vice versa.
   The new setup becomes active after disconnecting an reconnecting the battery!
   Try again until the machine will not turn to left or right on the ground when it is about to take off.

5. Never push the throttle stick to full power or push it abruptly. Continue to practice "take off and land" until you become familiar.

6. Increase power little by little and let the machine take off up to 30-50 cm. This is the most difficult stage of flying as the "ground effect" makes the helicopter become unsteady. The machine will shift away in unexpected directions. Watch and observe the direction it shifts toward. If it is shifting to the left, correct it by pushing the aileron trim lever a little to the right. If it is shifting backwards, push the elevator trim lever a little forward. If it turns to the right, push the rudder trim lever a little to the left. And so on.

7. Then, gently push the throttle stick forward a little more to lift up the machine to your knee height. You have to ceaselessly correct the machine not to shift away by simultaneously push or pull the elevator, aileron and rudder sticks to eliminate the shift.

8. Next, push the throttle stick further forward to raise the helicopter to your eye height. If the machine should shift in any direction, gently move the rudder, elevator and aileron sticks in the opposite direction of the movement to return the machine to its original position. Congratulations! You have succeeded in "**hovering**".

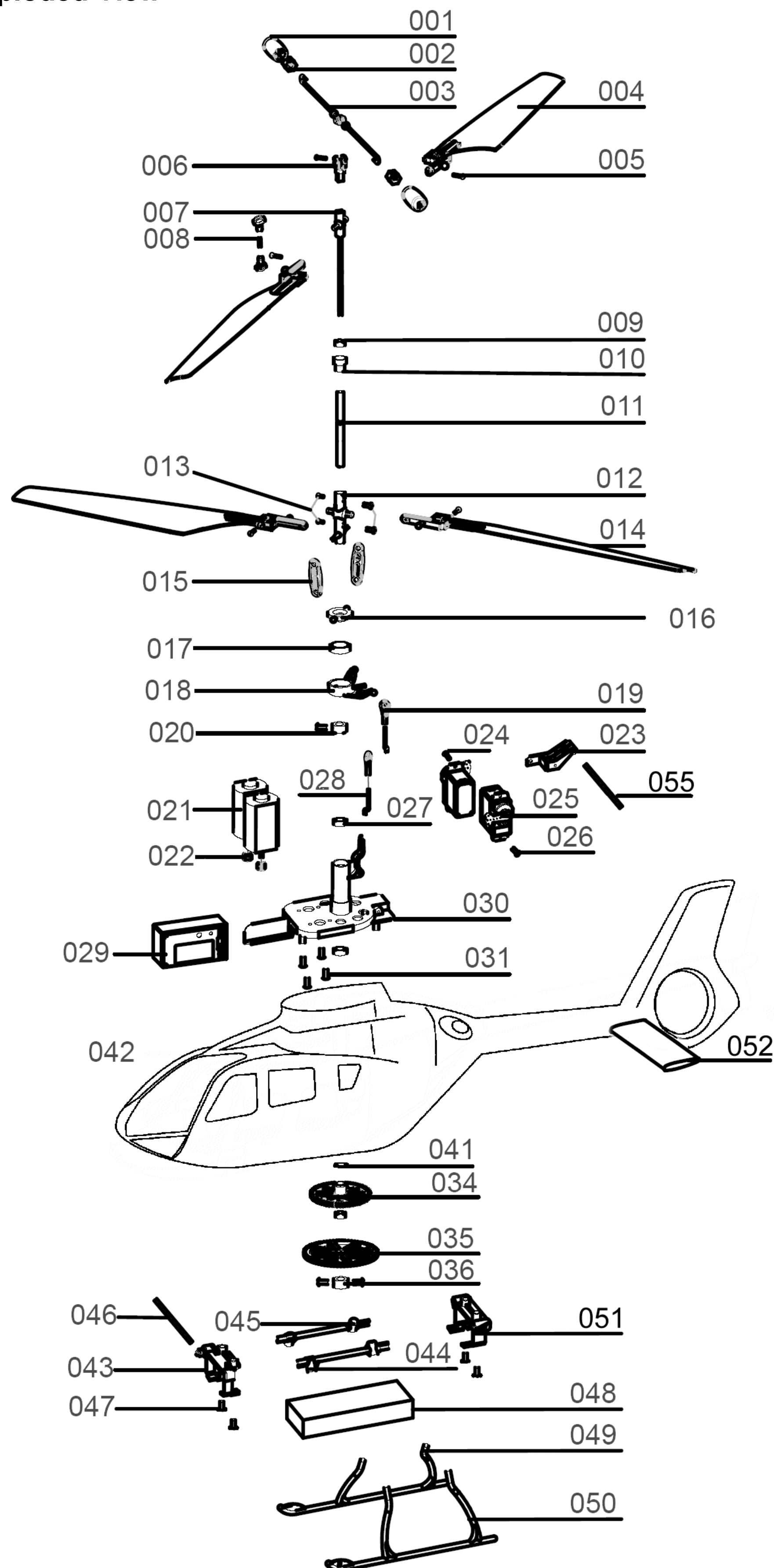
9. Now, you can fly the mini heli in different directions, i.e. fly forward or backward, fly to the left or to the right, fly higher or lower, etc. After practicing enough, you can do more, such as **pirouette** (rotating in hover), **square pattern**, **hovering “8“**, landing on designated spot, etc.

10. If in flight the LED on the model's fuselage begins to blink **blue**, this indicates the battery to get empty. ***Land immediately to avoid a crash!***

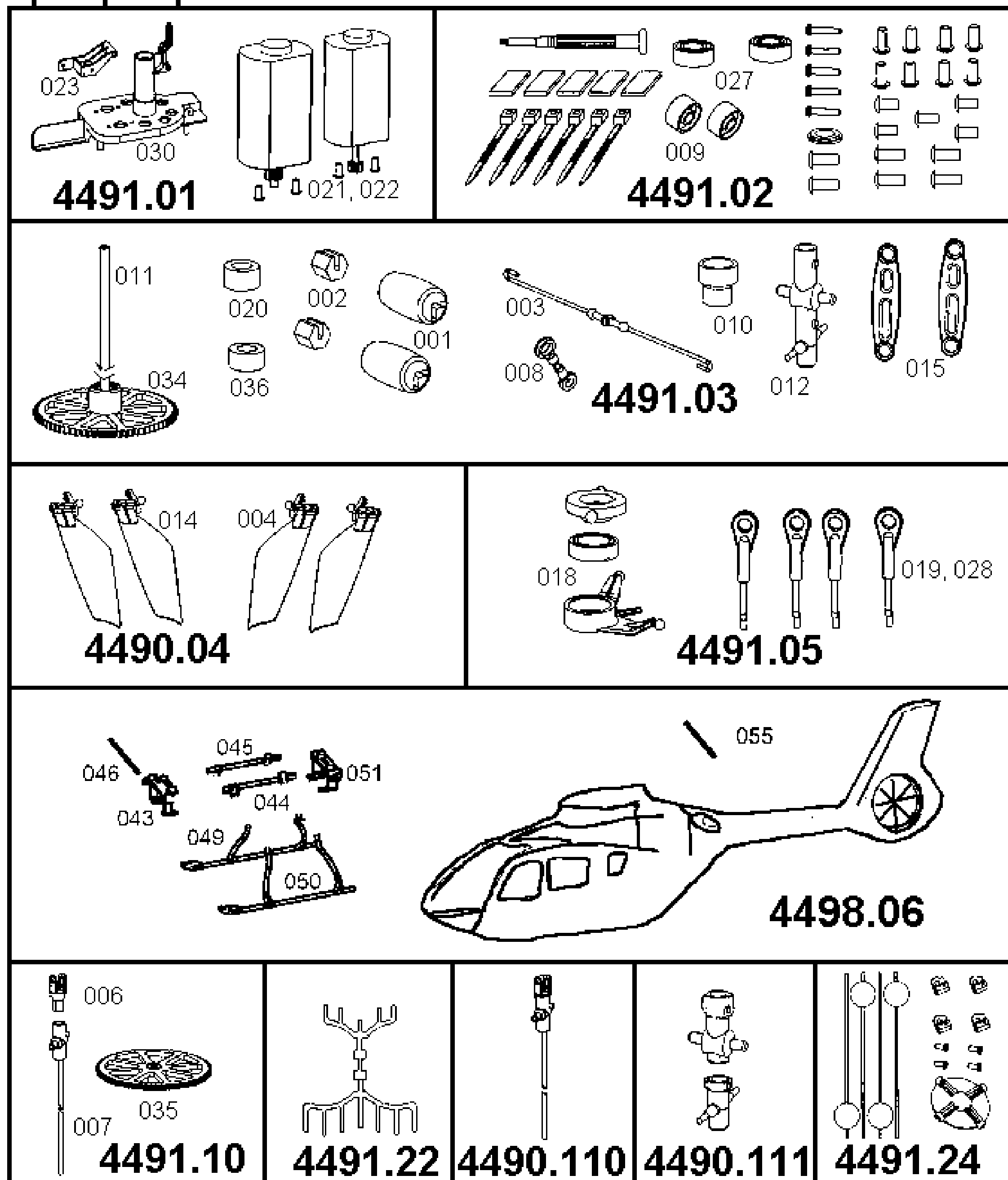
11. After having landed generally disconnect the battery of the model first, then turn off your transmitter.

12. Should the helicopter crash, immediately set the throttle stick and its trim lever to the lowest position and disconnect the battery first, then turn off your transmitter to avoid damage of the helicopter and/or the electronics and radios.

Exploded View



Sparepart packs



Not shown: **4492.07** Battery LiPo 2/800 **4490.08** LiPo Automatic charger
4490.09 AC Adapter **4490.20** Light Set

Environmental Protection Notes
Important note regarding disposal of dry and rechargeable batteries:
The German Battery Regulation stipulates that every consumer has a legal responsibility to return all used and exhausted dry and rechargeable batteries.
It is prohibited to dispose of these items using the domestic waste system. Unwanted dry and rechargeable batteries can be surrendered at no charge at your local community collection centre, at our retail outlets, and at any shop where dry and rechargeable batteries of the same type are sold. You are entitled to send exhausted batteries to us at the following address:

Graupner GmbH & Co. KG
Service: Gebrauchte Batterien (Used Batteries)
Henriettenstr. 94-96
D-73230 Kirchheim unter Teck
Germany

In so doing you make an important contribution to environmental protection.

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)
Declaration of Conformity in accordance with the Radio and Telecomunications Terminal Equipment Act (FTEG) and Directive 1999/5/EG (R&TTE)

Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstr. 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt: **micro 47G indoor**
declares that the product:

Geräteklasse: **1**
Equipment class:

den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.
complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the R&TTE Directive), when used for it's intended purpose.

Angewendete harmonisierte Normen:
Harmonised standards applied:

EN 60950:2006	Gesundheit und Sicherheit gemäß § 3 (1) 1, (Artikel 3 (1) a) Health and safety requirements pursuant to § 3 (1) 1, (Article 3 (1) a)
EN 301 489-1 V1.8.1:2008 **EN 301 489-3 V1.4.1:2002**	Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit § 3 (1) 2, (Artikel 3 (1) b) Protection requirements concerning electromagnetic capatibility § 3 (1) 2, (Article 3 (1) b)
EN 300 440-1 V1.4.1:2008 **EN 300 440-2 V1.2.1:2008**	Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums § 3 (2), (Artikel 3 (2)) Measures for the efficient use of the radio frequency spectrum § 3 (2), (Article 3 (2))



Kirchheim, 15. April 2009

Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Henriettenstr. 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-200 Email: info@graupner.de

Graupner

micro

EC 135

indoor

Petit hélicoptère électrique
pour vol d'intérieur
avec rotors coaxiaux contra-rotatifs

Réf. N°4498.2G4 **Modèle monté en ordre de vol incluant les moteurs, les servos, le régulateur de régime, le gyroscope, l'accu LiPo avec un chargeur (12V/220 V) et un émetteur 2.4GHz.**

Avertissement!

Un modèle d'hélicoptère R/C n'est pas un jouet! C'est un appareil volant complexe qui par suite d'une mauvaise utilisation peut causer des dégâts matériels et personnels.

Vous êtes seul responsable de la sécurité de son utilisation!

GRAUPNER GmbH & Co. KG D-73230 KIRCHHEIM/TECK GERMANY

Sous réserve de modifications! 12/09

Avant-propos

L'hélicoptère électrique miniature ''micro EC 135 *Indoor*'' est un modèle d'hélicoptère d'une haute qualité de fabrication, piloté par un ensemble R/C 2.4 GHz à 4 voies et conçu pour le vol d'intérieur. Le modèle comprend deux rotors coaxiaux contra-rotatifs et ne nécessite pas ainsi de rotor de queue; il se distingue par une remarquable stabilité de vol et son pilotage peut en outre être maîtrisé après une phase d'apprentissage relativement-courte.
Le ''micro EC 135 *Indoor*'' est livré entièrement monté, en ordre de vol et déjà réglé. Pour des raisons techniques d'emballage, la barre stabilisatrice du rotor supérieur est démontée et devra être remise en place avant la mise en service.
L'alimentation du modèle se fait par l'accu au Lithium-Ion-Polymer fourni (Accu LiPo) qui devra être **exclusivement** rechargé avec le chargeur automatique LiPo également fourni, ou avec un autre chargeur expressément adapté pour ce type d'accu.
L'alimentation de l'émetteur se fait normalement par 4 piles sèches type ''Mignon AA''. Une alimentation avec un accu rechargeable est également possible; une prise de charge est prévue à cet effet.

Bien que tous les travaux de montage ont été déjà effectués en usine, le résultat dépend de l'utilisateur lui-même. Comme les modèles d'hélicoptères sont généralement plus difficiles à piloter que les modèles à voilure et que le système de rotors coaxiaux contra-rotatifs présente certaines particularités, il est important d'avoir attentivement lu et assimilé l'ensemble de ces instructions avant de tenter les premiers essais en vol.

Caractéristiques techniques

Longueur sans le rotor, env.	360 mm
Hauteur, env.	180 mm
Largeur sans le rotor, env.	100 mm
ϕ du rotors	340 mm
Poids en ordre de vol, à partir de	235 g
Ensemble R/C	2.4 GHz, 4 voies
Alimentation	Accu LiPo 7,4 V/800 mAh

Avertissements

- **Un modèle d'hélicoptère R/C n'est pas un jouet inoffensif! Une utilisation incorrecte ou irresponsable peuvent causer de dégâts matériels et personnels.**
- **Un hélicoptère possède deux rotors tournant à haut régime qui développent une forte énergie centrifuge. Tout ce qui pénètre dans le champ de rotation des rotors sera détruit ou pour le moins fortement endommagé, de même que les membres du corps humain! De grandes précautions doivent ainsi être prises!**

- **Tout objet entrant dans le champ de rotation des rotors sera non seulement dété-rioré, mais aussi les pales du rotor. Des pièces peuvent ainsi se détacher et être pro-jetées avec une extrême violence en mettant l'hélicoptère en péril avec des consé-quences incalculables.**
- **Une perturbation de l'installation R/C, provenant par exemple d'un parasitage extérieur, la panne d'un élément R/C ou due à une source d'alimentation vide ou défectueuse peuvent aussi avoir de graves conséquences pour un hélicoptère; il peut partir soudainement dans n'importe quelle direction sans prévenir.**
- **Un hélicoptère comprend un grand nombre de pièces soumises à l'usure, comme par ex. la pignonerie du réducteur, le moteur, les connexions à rotule, etc… Un entretien permanent et un contrôle régulier du modèle sont ainsi absolument nécessaires. Comme pour les véritables hélicoptères, une « Check-List » devra être effectuée avant chaque vol pour détecter une éventuelle défectuosité et pouvoir y remédier à temps avant qu'elle ne conduise à un crash!**
- **Ce modèle d'hélicoptère devra être utilisé uniquement par des adultes ou par des adolescents à partir de 16 ans sous les instructions et la surveillance d'une personne compétente.**
- **Les pièces métalliques pointues et les bords vifs présentent un danger de blessure.**
- **Le pilotage d'un modèle d'hélicoptère n'est pas simple; son apprentissage nécessite de l'entraînement et une bonne perception optique.**
- **Avant la mise en service du modèle, il sera indispensable de se familiariser en matière de « Modèles d'hélicoptères ». Ceci pourra se faire aussi bien en consultant les ouvrages spécialisés sur le sujet, que par la pratique en assistant à des démonstrations sur les terrains de vol, en parlant avec d'autres pilotes de modèles d'hélicoptères ou en s'inscrivant dans une école de pilotage. Votre revendeur vous aidera aussi volontiers.**
- **Lire entièrement ces instructions avant de commencer les assemblages afin d'en assimiler parfaitement les différents stades et leur succession!**
- **Des modifications avec l'emploi d'autres pièces que celles conseillées dans ces instructions ne devront pas être effectuées, leur qualité de fabrication et leur sécurité de fonctionnement ne pouvant être remplacées par d'autres pièces accessoires.**
- **Comme le fabricant et le revendeur n'ont aucune influence sur le respect des instructions de montage et d'utilisation du modèle, ils ne peuvent qu'avertir des dangers présentés en déclinant toute responsabilité.**

Instructions et avertissements pour l'utilisation des accus LiPo :

Conseils généraux:

Les accus au Lithium-Polymer (Abréviation : Accus LiPo) nécessitent un traitement particulièrement attentionné. Ceci vaut aussi bien pour la charge et la décharge que pour le stockage et les autres manipulations. Voici les spécifications particulières à respecter impérativement :

Une mauvaise manipulation peut conduire à des explosions, des incendies, des dégagements de fumée et à un danger d'intoxication. Outre cela, la non observation des instructions et des avertissements influencera les performances et provoquera d'autres défectuosités.

La capacité de l'accu se réduit avec chaque charge/décharge. De même que leur stockage sous de trop fortes ou de trop faibles températures peut avoir comme suite une diminution graduelle de leur capacité. En raison de leur fort courant de décharge et du courant d'induction des moteurs électriques, ces accus utilisés en modélisme en observant toutes les prescriptions de charge et de décharge, atteignent encore à peu près 50-80% de la capacité d'un accu neuf après 50 cycles.
Les packs d'accus ne doivent pas être branchés ni en série et ni en parallèle, car les capacités des éléments et leur charge peuvent être différentes. C'est pourquoi, les packs d'accus, que nous livrons, sont sélectionnés.
Ces instructions devront être soigneusement conservées et impérativement remises à un éventuel utilisateur suivant.

Conseils particuliers pour la charge des accus LiPo Graupner:

Pour charger les packs d'accus LiPo, seuls les chargeurs autorisés avec un cordon de charge approprié peuvent être utilisés. Chaque manipulation au niveau du chargeur, voire le cordon de charge, peut entraîner de graves dégâts. Le chargeur contrôle impérativement, nécessairement et entièrement chaque élément du pack d'accu.

Durant le processus de charge, placer la batterie à recharger sur une surface non inflammable, résistante à la chaleur et non conductrice! Eloigner également les objets combustibles ou facilement inflammables de l'installation de charge. La batterie ne devra pas être laissée sans surveillance durant la charge.

Comme la Firme Graupner GmbH & Co. KG ne peut pas surveiller la charge et la décharge correctes des éléments, la garantie est exclue en cas de mauvaise exécution de ces processus. Pour la charge et la décharge des accus LiPo, utiliser uniquement les GRAUPNER chargeurs spécialement adaptés pour cela, par ex. Graupner Réf. N° 6437 LiPo charger 4, Réf. N° 6438 LiPomat 4 Plus, Réf. N° Ultramat 10, Réf. N° 6412 Ultramat 12, Réf. N°6416 ULTRA DUO PLUS 30 (en Li-Io ou Li-Mn ou Li-Po mode) ou Réf. N°94401 GMVIS – Commander à partir de la version du logiciel V2003.
S'assurer que le nombre d'éléments, la tension de fin de charge ainsi que la tension de fin de décharge sont correctement réglés. Observer pour cela les instructions d'utilisation du chargeur.

La prise multiple blanche (Nombre d'éléments + 1 Pôle) est prévue pour le raccordement du chargeur, Réf. N°6438 ou pour celui de l'équilibreur LiPo, Réf. N°6491, ainsi que pour une possibilité de charge d'éléments seuls pour un rajustement manuel.

En principe, les accus LiPo commutés en série en packs devront être rechargés seulement lorsque la tension des différents éléments n'est pas supérieure à 0,05 V. Si la chute de tension n'a pas atteint 0,05 V , la tension des éléments devra alors être adaptée le plus exactement possible par une charge ou une décharge individuelle.
Dans ces conditions, les accus LiPo Graupner pourront être rechargés avec un courant de charge max. 2C (la valeur 1C correspond à la capacité des éléments) . A partir d'une tension max. de 4,2 V par élément, ils pourront continuer à être rechargés avec une tension constante de 4,2 V par élément, jusqu'à ce que le courant de charge ne dépasse pas 0,1 – 0,2 A.

Une tension supérieure à 4,25 V par élément devra dans chaque cas être évitée, car autrement la durabilité des éléments sera détériorée.

Max. charge capacité = 1,05 x accu capacité !

Après chaque processus de charge, il conviendra de vérifier si l'un des éléments du pack n'a pas atteint une tension supérieure à 4,2 V ; tous les éléments doivent avoir la même tension. Si la tension des différents éléments n'est pas supérieure à 0,05 V , elle devra être accordée par une charge ou une décharge individuelle. Pour éviter une surcharge des éléments du pack après une longue utilisation, ceux-ci devront être chargés régulièrement individuellement.
Ne jamais charger les éléments de l'accu avec les polarités inversées. Lorsqu'un accu est chargé dans ces conditions, il se produit des réactions chimiques anormales pouvant générer rupture, fumée et flammes ! L'accu n'est alors plus utilisable.

La plage de température à respecter pendant la charge et la décharge pour les accus LiPo va de 0 à 50°C.

Entreposage : les accus doivent être entreposés avec une capacité de charge de 10 à 20%. Si la tension des éléments descend sous 3V, il faut alors absolument les recharger à 10-20 %. Si l'accu est entreposé avec une charge très faible (tension d'élément < 3V), voire complètement déchargé, il est alors inutilisable.

Conseils particuliers pour la décharge des accus LiPo Graupner:

Un courant permanent d'environ 6C ne pose pas de gros problème pour les accus LiPo Graupner . Pour le plus forts courants, prière de se référer aux indications du catalogne.
Une décharge en dessous de 2,5 V par élément détériore leur durabilité et doit absolument être évitée. C'est pourquoi le moteur devra être arrêté dès qu'une forte chute de puissance est remarquée. Si les différents éléments ont été totalement chargés différemment, la coupure en sous-tension du régulateur peut intervenir trop tard de sorte qu'ils pourront être trop profondément déchargés. Les court-circuits devront impérativement être évités. Des court-circuits permanents conduisent à la destruction de l'accu avec pour conséquence une très forte température et l'accu s'enflamme lui-même.

La température de l'accu pendant la décharge ne doit surtout pas dépasser les 70°C.

Autres conseils pour le traitement :

Eviter un court-circuit :
Ne jamais mettre un accu en court-circuit. Un court-circuit fait s'écouler un très fort courant qui échauffe les éléments. Ceci conduit à une perte d'électrolyse, un dégagement de gaz et même à une explosion ! Eviter la proximité ou l'environnement des accus LiPo Graupner avec des surfaces conductrices en raison du danger d'un court-circuit.

Solidité du corps des éléments :
Le corps des éléments en feuille d'aluminium laminé peut être endommagé par des objets pointus tels qu'épingles, couteau, clous, raccordements moteur ou similaires. Si cette feuille d'aluminium est endommagée, l'accu devient inutilisable. Pour cette raison, l'accu devra être installé dans le modèle de façon à ce qu'il ne puisse pas être détérioré, même en cas de crash. L'accu peut prendre feu par un court-circuit.
Des températures de plus de 70° C peuvent de même détériorer le corps de sorte que celui-ci n'est plus étanche ; ceci à pour conséquence une perte d'électrolyse, l'accu n'est alors plus utilisable.

Chocs mécaniques :
Les accus LiPo ne sont pas mécaniquement aussi solides que les accus avec un corps métallique. Eviter pour cette raison les chocs mécaniques par des chutes, des coups, des déformations, etc.… Ne jamais couper, fissurer ou percer le corps d'un élément ! Ne jamais distordre ou déformer les accus LiPo. N'exercer aucune pression sur les accus ou sur leur raccordement.

Traitement du raccordement
Le raccordement n'est pas aussi robuste que sur les autres accus ; ceci vaut particulièrement pour le raccordement + en aluminium. Le raccordement peut facilement casser. En raison de la transmission de chaleur, les fiches de raccordement ne doit pas être directement soudées. Les raccordements sont pourvus d'une connexion correspondante.

Liaison des éléments
Une soudure directe sur les éléments est inadmissible.
Les soudures directes peuvent détériorer par la chaleur les composants de l'accu, comme le séparateur ou l'isolateur. Les raccordements de l'accu peuvent se faire seulement par des soudures industrielles par points. Pour un fil défectueux ou cassé, une réparation professionnelle par le fabricant ou son revendeur est nécessaire.

Echange des éléments seuls
L'échange des éléments d'accu doit se faire uniquement par le fabricant ou son revendeur et jamais par l'utilisateur lui-même.

Aucune utilisation d'éléments détériorés
Les éléments détériorés ne devront en aucun cas être remis en utilisation.
Les éléments détériorés se remarquent par un corps endommagé, une déformation, une odeur ou une fuite d'électrolyse. Dans ces cas, une utilisation ultérieure de l'accu n'est plus admissible.

Les élément détériorés ou inutilisables sont bons pour la poubelle et devront être déposés dans un container spécialement réservé à cet usage.

Avertissements généraux
Les accus ne devront pas être jetés au feu !
Les éléments ne devront pas être plongés dans un liquide comme l'eau, l'eau de mer, ou une boisson. Tout contact avec un liquide du même genre est à éviter.
Les accus ne devront pas être laissés à la portée des bébés ou des petits enfants. S'il arrive qu'un accu soit avalé, consulter immédiatement un médecin.
Les accus ne devront pas être mis dans un four à micro-ondes ou sous pression. La suite peut être de la fumée, du feu et encore davantage !
Ne jamais démonter un accu LiPo. Le démontage d'un accu peut provoquer un court-circuit interne avec comme suite un dégagement de gaz, le feu et une explosion ou encore un autre problème !
L'électrolyse contenue dans les accus LiPo et les vapeurs d'électrolyse sont nocives pour la santé. Eviter dans chaque cas un contact direct avec l'électrolyse. En cas de contact avec la peau, les yeux ou autres parties du corps, se rincer abondamment avec de l'eau fraîche et consulter ensuite un médecin.
Les batteries incorporées dans un appareil devront toujours être retirées de celui-ci lorsqu'il n'est pas utilisé. Couper toujours l'interrupteur de l'appareil après son utilisation pour éviter les décharges profondes. Recharger toujours les batteries on temps opportun.

Exclusion de responsabilité/dédommagements

Le respect des instructions de montage et d'utilisation ainsi que les conditions d'installation, de fonctionnement et d'entretien de ce modèle et de tous les éléments utilisés pour son équipement ne peuvent pas être surveillés par la Firme Graupner.
En conséquence, nous déclinons toute responsabilité concernant la perte, les dommages et les frais résultants d'une utilisation incorrecte ainsi que notre participation aux dédommagements d'une façon quelconque.
Tant qu'elle n'est pas impérativement contrainte par le législateur, la responsabilité de la Firme Graupner, quelque soit la raison de droit, se limite à la valeur marchande d'origine Graupner impliquée dans l'accident. Ceci n'est pas valable dans la mesure où la Firme Graupner serait contrainte par la législation en vigueur pour une raison de grande négligence.

Sommaire

Conseils pour ces instructions

Ces instructions ont été rédigées avec le plus grand soin afin que ce modèle d'hélicoptère puisse voler impeccablement. Elles ne s'adressent pas uniquement au débutant, mais dans la même mesure aux experts qui devront suivre exactement les instructions siuvantes.

- La finition du modèle sera effectuée conformément aux illustrations qui sont accompagnées de textes explicatifs.
- L'ensemble de la pignonerie et des paliers ainsi que les articulations devront être soigneusement graissés ou huilés.
- La liste des pièces détachées et les dessins en éclaté correspondants se trouve à la fin de ces instructions.

Principe de fonctionnement d'un système de rotors coaxiaux contra-rotatifs

A la place de la compensation du couple du rotor principal par un rotor de queue, le système de rotors coaxiaux contra-rotatifs comprend deux rotors principaux tournant en sens opposé l'un au-dessus de l'autre. Ceci permet que la compensation du couple des deux rotors se fasse l'une contre l'autre de sorte que le fuselage ne tourne pas non intentionnellement sur l'axe de lacet en vol stationnaire, ni en translation avant.

La Fig.1 montre la disposition schématique du système de rotors coaxiaux comprenant: 2 moteurs, deux arbres et deux rotors tournant coaxialement et entraînés par deux moteurs séparés avec un réducteur. La Fig.2 en dessous montre le système réel.

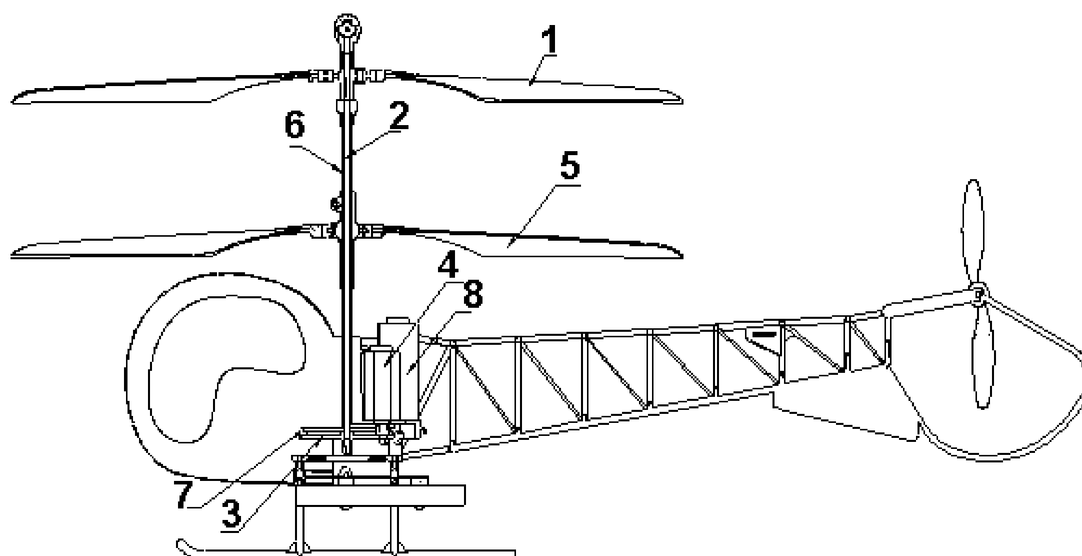


Fig.1 : Disposition schématique du système de rotors coaxiaux
1. Pale de rotor supérieur – 2. Arbre intérieur de rotor - 3. Réducteur du rotor supérieur – 4. Moteur du rotor supérieur – 5. Pale de rotor inférieur – 6. Arbre extérieur de rotor – 7. Réducteur du rotor inférieur – 8. Moteur du rotor inférieur.

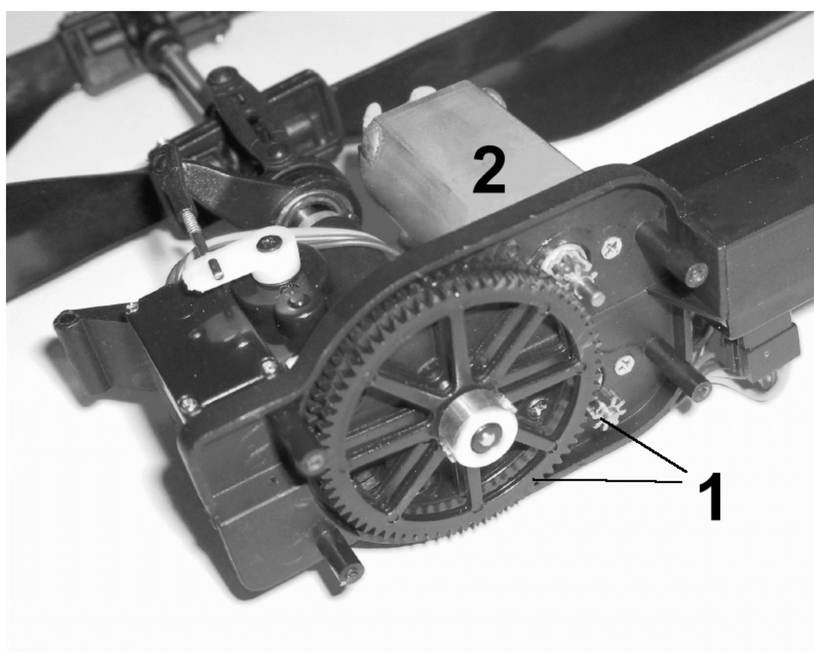


Fig.2: Le système de rotors coaxiaux réel.
Le moteur de propulsion et le réducteur pour le rotor supérieur (1) et pour le rotor inférieur (2)

Comme les deux rotors seront entraînés par des moteurs séparés, il est possible, par l'augmentation du régime de l'un des moteurs et la diminution du régime de l'autre, de générer des couples différents (avec une poussée d'ensemble restant égale), ce qui conduira à un pivotement du fuselage sur l'axe de lacet. Ceci sera utilisé à la place du rotor de queue des hélicoptères conventionnels pour les pivotements en vol stationnaire et les changements de direction en translation avant.

Le régime des moteurs sera commandé sur l'émetteur de même que la fonction de giration avec la fonction de poussée des rotors: en poussant le manche des ''gaz'' vers l'avant, on augmente le régime des deux moteurs et aussi celui des deux rotors de la même façon. Si par contre on pousse le manche de commande pour la fonction de giration vers la droite ou vers la gauche, on augmente le régime sur l'un des moteurs tandis qu'on le réduit sur l'autre moteur. Comme on modifie ainsi le régime des deux rotors et également le couple à contre-sens, le fuselage de l'hélicoptère pivote en correspondance vers la droite ou vers la gauche.

Le manche commande la fonction Longitudinal pour le vol en translation avant et la fonction Latéral pour le vol en virage vers la droite et vers la gauche, exactement comme avec un hélicoptère avec un rotor principal et un rotor de queue.

L'inclinaison correspondante du plan de rotation du rotor inférieur commandée par les deux servos reliés au plateau cyclique fait voler l'hélicoptère dans la direction désirée.

L'électronique de bord

L'électronique de bord dite est installée entre le récepteur et les servos resp. les moteurs et contient le système de gyroscope, le mixeur et deux régulateurs de régime dans un seul boîtier. Elle est déjà installée et les deux moteurs, les deux servos et l'alimentation en courant y sont reliés. La Fig.3 montre le câblage.

Le réglage **''Gain''** (Trim de giration) et **''Proportional''** (Effet du gyroscope) sont pré-réglés en usine.

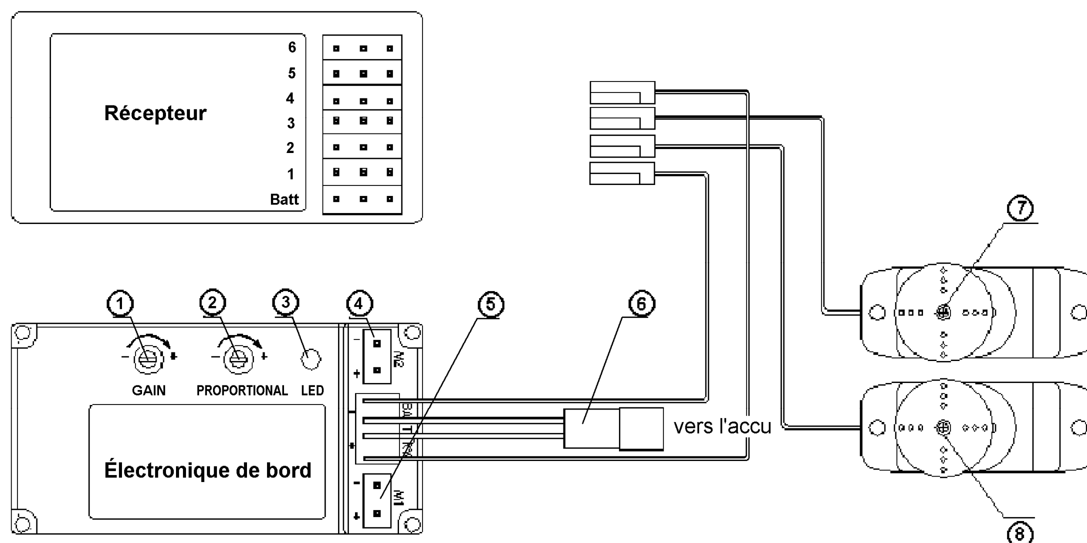


Fig.3 : Câblage de l'électronique de bord
1. Trim "Gain" (Trim de giration) – 2. Trim "Proportional" (Effet du gyroscope) – 3. LED de contrôle - 4. Raccordement du moteur supérieur – 5. Raccordement du moteur inférieur – 6. Raccordement de l'accu – 7. Servo de Longitudinal – 8. Servo de Latéral.

Disposition des composants

Les Fig.4 et 5 montrent la disposition des moteurs, des servos, de l'accu LiPo et de l'électronique de bord ''4 en 1'' sur le châssis de l'hélicoptère.

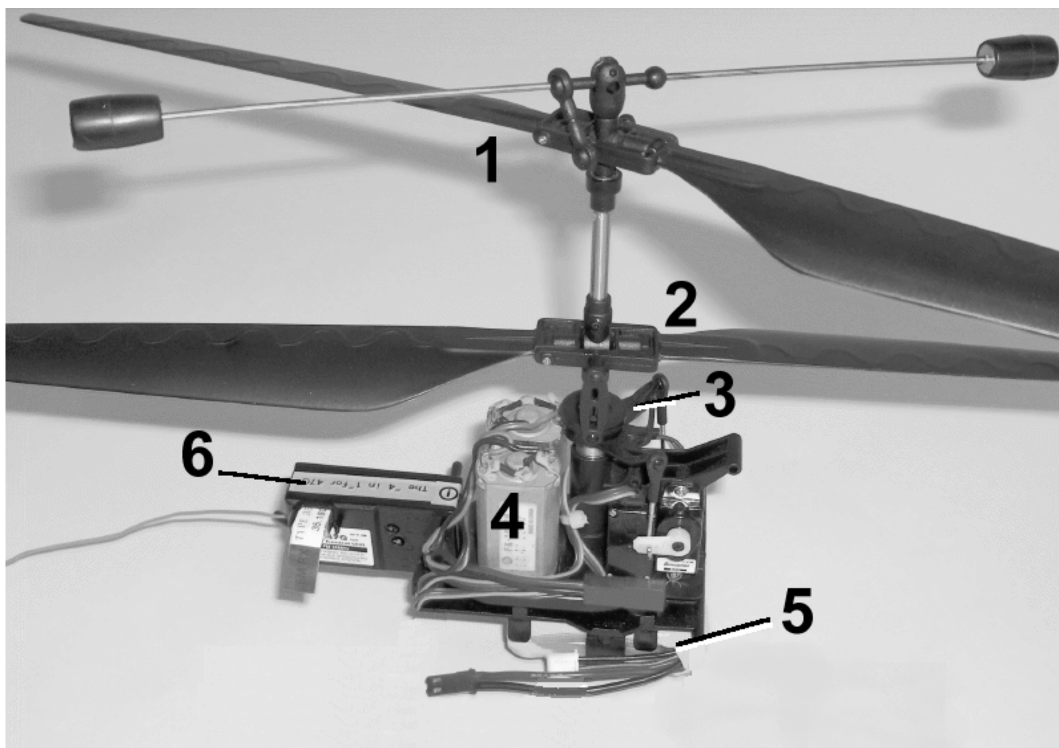


Fig. 4 : Côté gauche de l'hélicoptère: 1. Rotor supérieur – 2. Rotor inférieur
3. Plateau cyclique - 4. Moteurs – 5. Accu LiPo – 6. Electronique de bord ''4 en 1''.

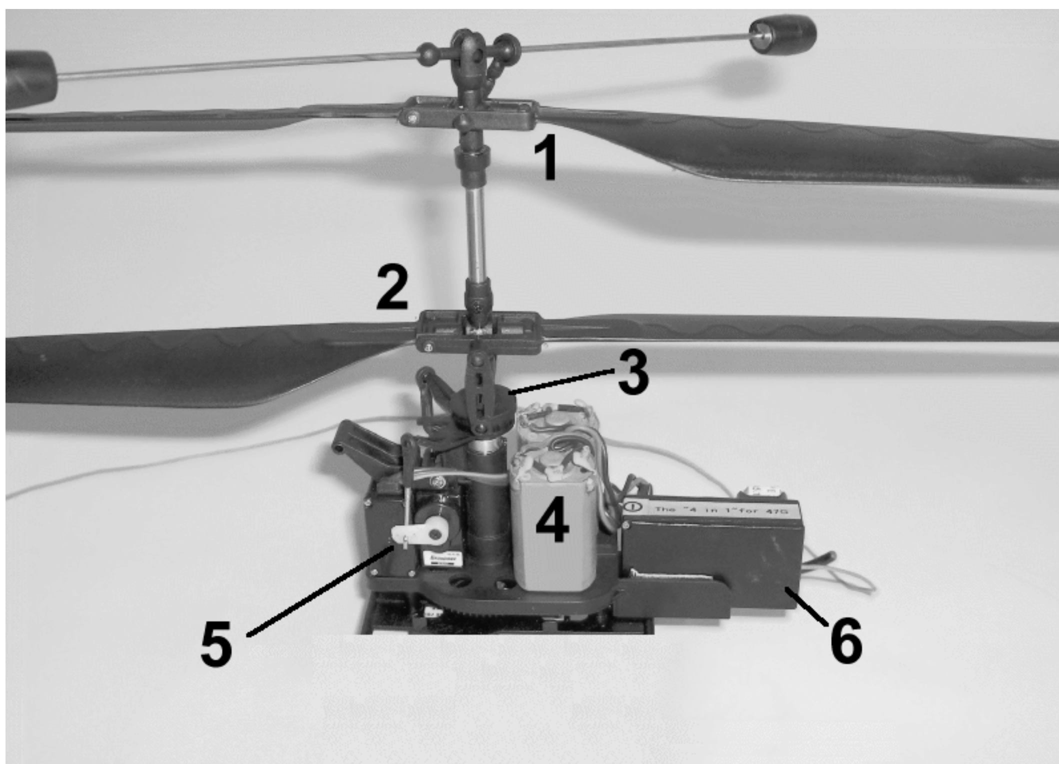


Fig. 4 : Côté droit de l'hélicoptère: 1. Rotor supérieur – 2. Rotor inférieur –
3. Plateau cyclique - 4. Moteurs – 5. Servos – 6. Electronique de bord ''4 en 1''.

Charge de l'accu LiPo

La Fig.6 montre l'accu LiPo à 2 éléments de 800 mAh, le chargeur automatique LiPo et le transformateur de courant secteur 220 V en 12 V comme tension d'entrée pour le chargeur.

Le chargeur automatique LiPo comprend une prise d'entrée (5) et un cordon de raccordement avec des pinces crocodile (6); il peut ainsi être connecté soit sur une batterie de voiture de 12 V avec les pinces crocodile, ou sur le transformateur de courant secteur par la prise.

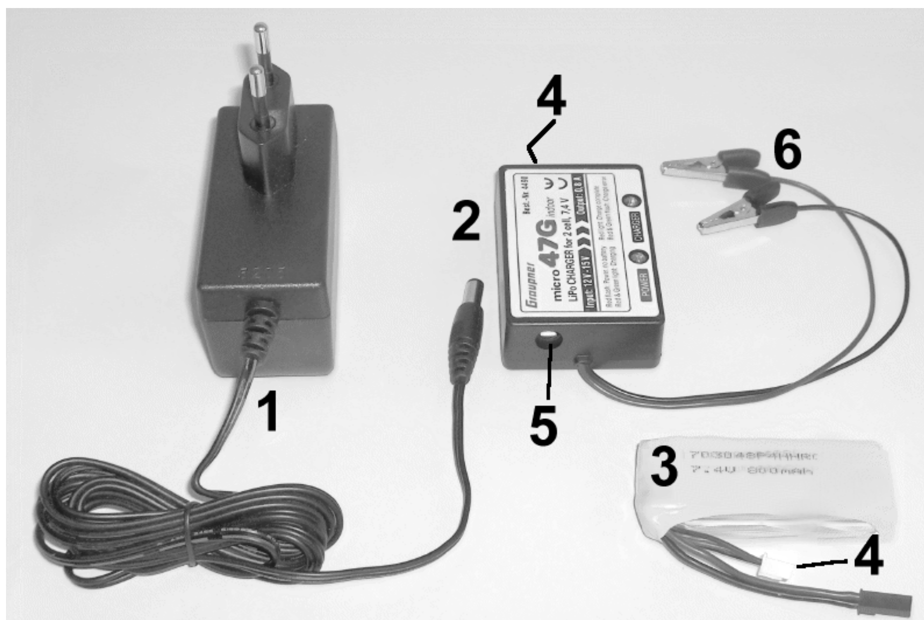


Fig.6 : Charge de l'accu LiPo: 1. Transformateur de courant secteur – 2. Chargeur – 3. Accu LiPo - 4. Prises de charger – 5. Prise d'entrée – 6. Pinces crocodile.

1. Connecter la prise de sortie du transformateur du courant secteur sur la prise d'entrée (5) du chargeur (ou les pinces crocodile sur les bornes d'une batterie de voiture de 12 V).
2. Le LED rouge commence à clignoter tant qu'aucun accu n'est connecté.
3. Relier la prise de charger (4) du chargeur à celle de l'accu. Les LED rouge et vert s'allumeront en permanence durant la charge de l'accu.
4. Lorsque le processus de charge est terminé, le LED vert s'éteint et le rouge reste allumé.
5. Déconnecter maintenant toutes les liaisons dans l'ordre inverse à celui décrit ci-dessus.

Préparatifs pour le vol

1. Montage de la barre stabilisatrice sur le rotor supérieur.
La barre stabilisatrice du rotor supérieur est emballée séparément; elle sera monté conformément à la Fig. 7:

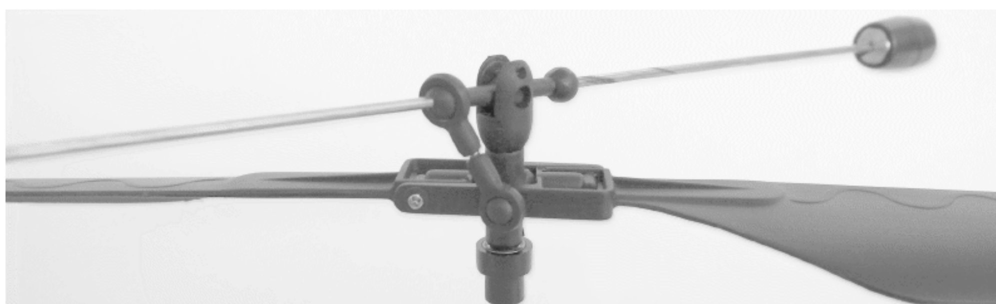


Fig.7

2. Mise en place de l'accu.
L'accu entièrement chargé sera mis dans le support d'accu.

3. Vérification du Equilibrage du modèle pour un centre de gravité correct.
Soulever le modèle comme représenté sur la Fig.8. Avec l'accu entièrement rentré dans le support d'accu le modèle se tienne en équilibre horizontalement. Le centre de gravité se trouve ainsi à l'emplacement prévu, exactement sous l'axe des rotors.

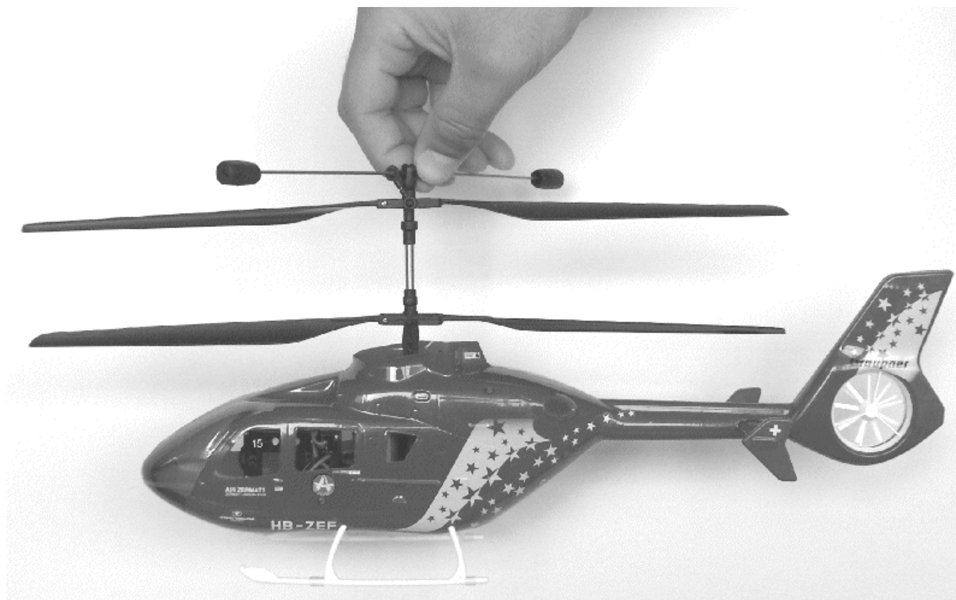


Fig.8

4. Réglage de l'ensemble R/C

1 Interrupteur
2 Indicateur de tension
3 "Bind" - LED
4 Commut. Servo-Reverse
5 Manche de commande p. poussée des rotors ⇳ giration⇔
6 Levier de trim de giration
7 Levier de trim de poussée des rotors
8 Manche de commande p. Longitudinal⇳ Latéral⇔
9 Levier de trim Latéral
10 Levier de trim Longit.
11 Antenne d'émission

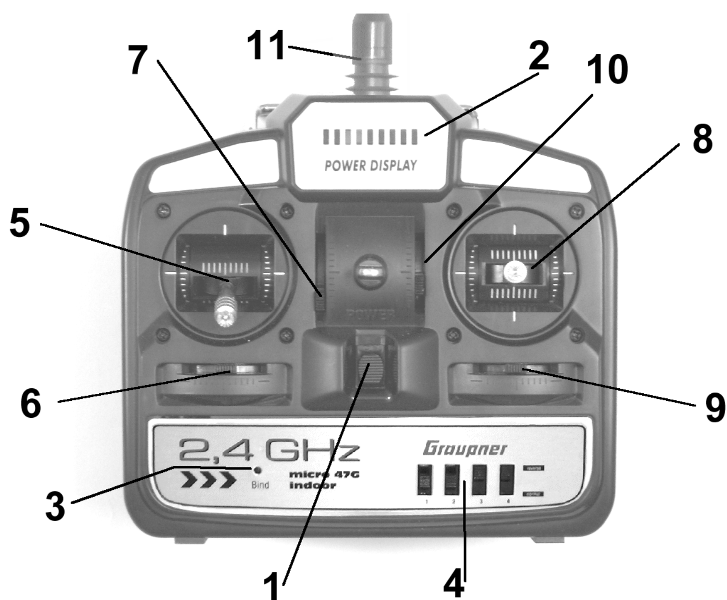


Fig.9: L'émetteur

L'avantage principal d'une radiocommande en 2.4 GHz est le fait que chaque récepteur « écoute » sur un seul émetteur, alors il ne peut pas perturber par d'autres émetteurs en opération le même temps. C'est la raison pourquoi l'émetteur doit être « associer ou combiner » au récepteur. Cette « binding » sera déjà faite par l'usine auprès de la livraison du modèle et normalement il ne faut pas répéter ce processus. Dans le cas contraire, il faut procéder comme suit:

1. Connectez la station de réception → LED du récepteur clignote lentement
2. Pressez le bouton du récepteur → LED du récepteur clignote en intervalle triple
3. Maintenant l'émetteur doit être enclencher directement auprès du modèle → LED clignote d'abord vite et après lentement et finalement allumage constant → Le « binding » fini avec succès

Changement de l'occupation des manches de commande
L'attribution de manche de commande pour commander les fonctions peut être changée si vous avez déjà piloté un modèle helico en ayant une autre occupation du manche de commande. *Dans tous autres cas, l'occupation faite comme dans le modèle livré de série (Mode 2), doit être respectée.*

Pour changer l'occupation du manche de commande, il faut ouvrir le boîtier de l'émetteur. Après avoir dévissé les 4 vis à l'arrière du boîtier, vous pouvez enlever la partie arrière; débranchez aussi la fiche de l'alimentation en courant de la platine.
Au dessus de la fiche arrondie d'entraînement, on apercoit les 2 inters de gaz sur la platine supérieure. Ces deux inters permettent de sélectionner une des quatre occupations standard des manches.

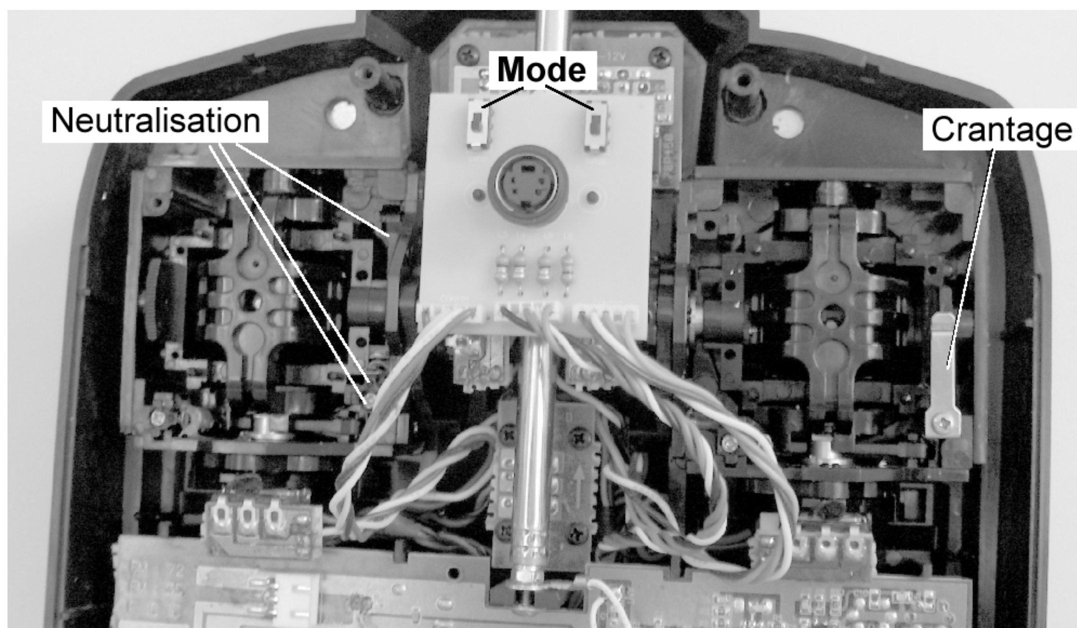


Fig.10

En Mode 1 et 3 (commande poussoir de droite), la mécanique de neutralisation pour la commande Nick tout comme le crantage pour la commande des gaz doivent être mis respectivememt sur leur manches de commande opposées, voir illustration (11):

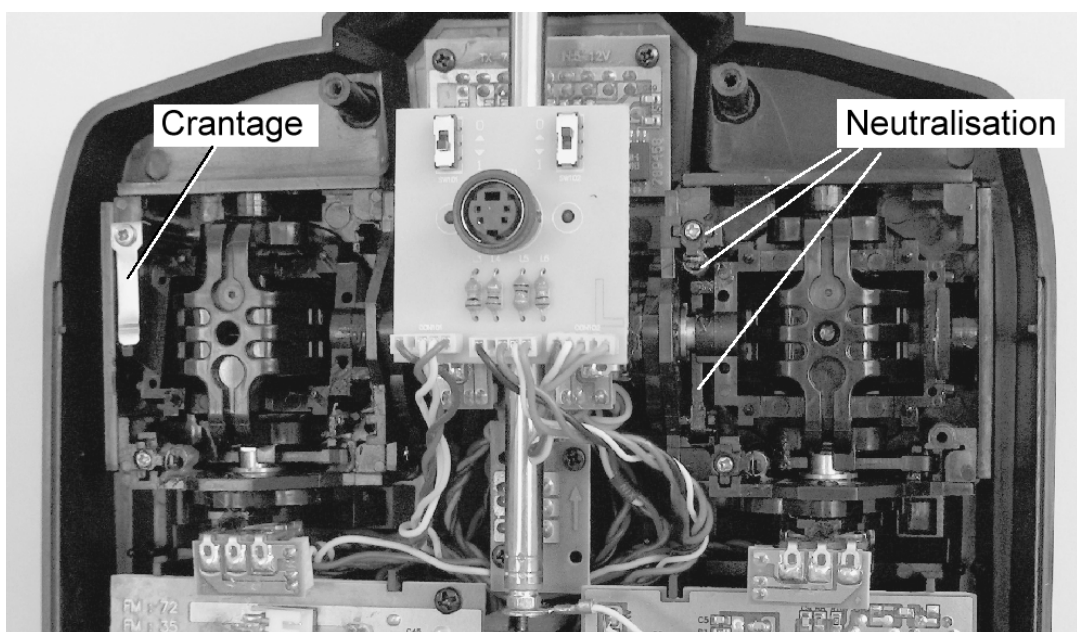


Fig. 11 Commande des gaz droite

Avec l'aide des deux inters «Mode» tout comme les quatre inters «Reverse» sur la partie supérieure de l'émetteur, l'occupation des manches correspond aux illustrations suivantes:

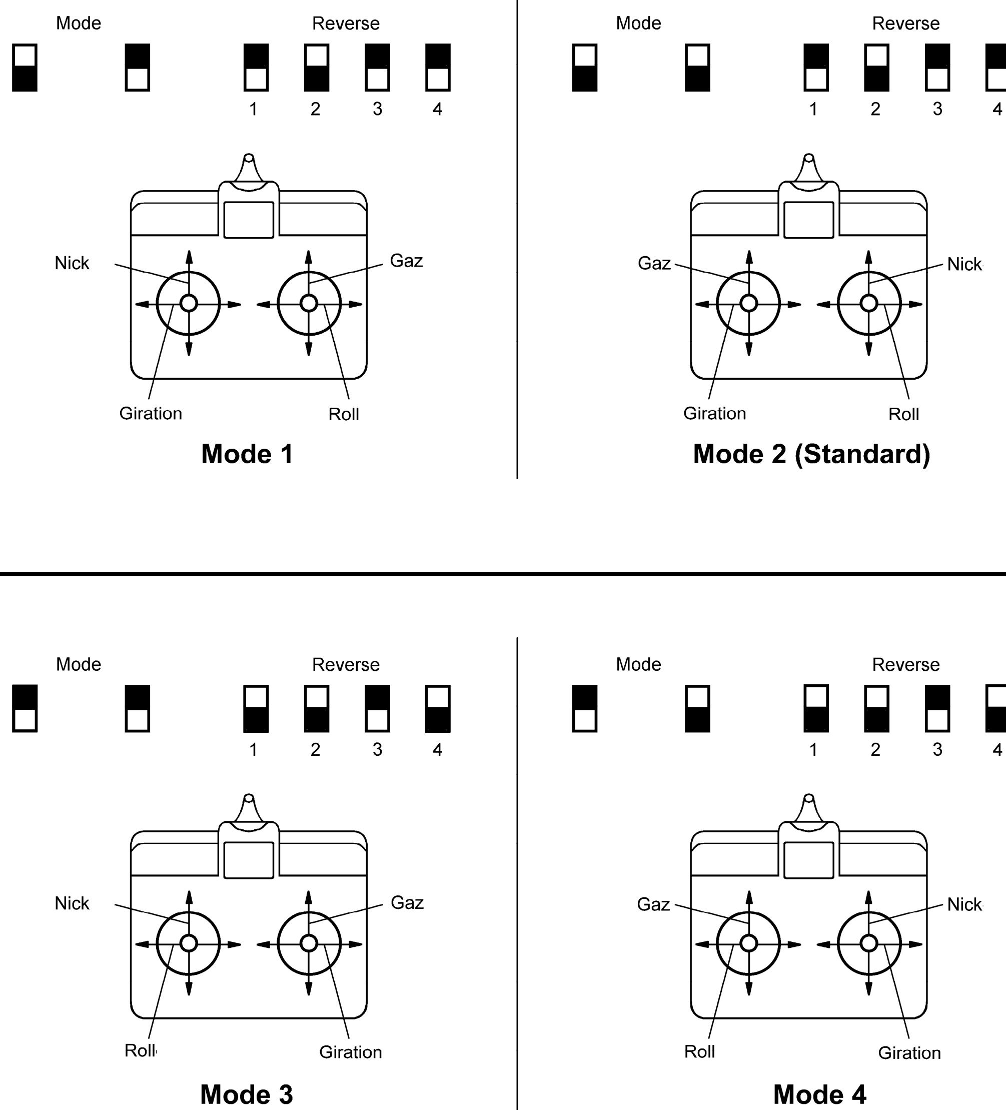


Abb. (12) Occupation des manches de commande

Les inters Reverse sont attribués aux fonctions de commande comme suit:

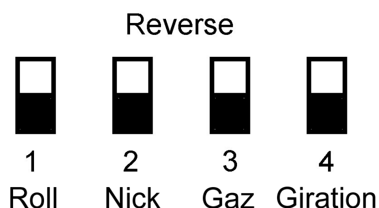


Abb. (13) Inters Reverse

Celui qui est habitué avec d'autres modèles d'helicos à tirer au lieu de pousser sur le manche de commande des gaz, peut en fait régler la direction d'action en mettant à l'opposé l'inter Reverse 3.

Important: Avant la mise en contact de l'émetteur, placer le manche de commande de poussée des rotors, ainsi que le levier de trim correspondant sur la position inférieure (Moteur COUPE) et les autres leviers de trim pour les fonctions Longitudinal, Latéral et Giration en position milieu.

1. Verifier la position de les 4 commutateurs Servo-Reverse.
2. Mettre maintenant l'émetteur en contact.
3. Connecter l'accu sur l'électronique de bord: le LED rouge clignote d'abord et après quelques secondes, le LED vert commence à clignoter et s'allume ensuite en permanence.
   Si le LED continue à clignoter, ne pas laisser le manche de commande de poussée et/ou le levier de trim sur la position ''Moteur COUPE''.
4. Déplacer la commande de Longitudinal d'avant en arrière et la commande de Latéral vers la droite et vers la gauche, pour vérifier le fonctionnement correct du plateau cyclique.

6. Réglages pendant que l'hélicoptère est tenu dans la main

1. Maintenir le modèle avec les doigts sur son centre de gravité de façon à ce que le fuselage soit aligné horizontalement et qu'il puisse se mouvoir sous l'influence des commandes.
2. Pousser lentement le manche de commande de poussée vers l'avant. Le rotor inférieur commence d'abord à tourner, ensuite le rotor supérieur. Pousser lentement le manche sur le 1/3 de la totalité de sa course. L'hélicoptère va alors basculer dans une direction quelconque; ne pas lâcher le modèle maintenant!
3. Observer ou sentir si le modèle va basculer vers l'avant, vers l'arrière, vers la droite ou vers la gauche. Lorsque le fuselage pivote vers la gauche, pousser un peu le levier de trim de giration vers la droite et inversement.
   Lorsque le modèle bascule vers la gauche, déplacer un peu le levier de trim de Latéral vers la droite et inversement.
4. Lorsque le modèle est ainsi trimmé et qu'il ne pivote plus ou ne bascule plus dans une direction quelconque, ramener le manche de commande de poussée sur la position ''Moteur COUPE''. Déconnecter l'accu de l'électronique de bord et couper l'émetteur.
5. Si nécessaire, recharger l'accu avant d'effectuer le premier vol.



Fig.14 : Tenir l'hélicoptère sur son centre de gravité

Le premier vol

1. Placer le modèle sur une surface plane sur laquelle il pourra glisser et pivoter.

2. Placer le manche de commande de poussée des rotors et le levier de trim correspondant sur la position inférieure (Moteur COUPE); laisser les autres organes comme ils ont été préalablement réglés.

3. Mettre d'abord l'émetteur en contact et connecter ensuite l'accu sur l'électronique de bord: le LED **rouge** clignote d'abord, ensuite le **vert**, attendre jusqu'à ce qu'il **s'allume en permanence**.

4. Pousser avec précaution la commande de poussée vers l'avant jusqu'à ce que les roues se soulèvent juste du sol et que le modèle dévie vers la droite ou vers la gauche.
   Lorsque qu'une petite correction est seulement nécessaire pour empêcher les pivotements, l'effectuer avec le levier de trim de Giration, les grosses correction devront se faire sur l'électronique de bord:
   Lorsque le modèle pivote vers la **gauche**, atterrir et tourner un peu le réglage ''Gain'' sur l'électronique de bord avec un petit tournevis dans le **sens horaire** et inversement.
   Le nouveau réglage sera efficace lorsque l'accu sera déconnecté de l'électronique, puis à nouveau relié à celle-ci.
   Répéter le processus de réglage jusqu'à ce que le modèle ne dévie plus en se soulevant.

5. Ne jamais déplacer le manche de commande de poussée sur plein gaz ou l'actionner brutalement. S'exercer jusqu'à ce que le décollage et l'atterrissage se fassent correctement.

6. Augmenter la poussée par petits Pas de façon à ce que le modèle s'élève à une hauteur de 30 à 50 cm. A cette hauteur, ce qui est appelé ''L'effet de sol'' se fait remarquer, car il rend le modèle instable en le faisant dévier dans différentes directions. Stopper alors les mouvements avec les manches de commande et trimmer à nouveau le modèle de façon à ce qu'il reste sur une même position en prenant lentement de la hauteur.

7. Augmenter maintenant la poussée et laisser le modèle monter à la ''Hauteur des genoux''. Pour cela, il faudra corriger en permanence avec les trois fonctions Latéral, Longitudinal et Giration afin que le modèle ne dérive pas.

8. Augmenter encore la poussée et laisser le modèle monter à la ''Hauteur des yeux''. Pour cela, il faudra en outre empêcher une dérive du modèle par des petits débattements de commande en sens contraire. Le modèle se trouvera ainsi en **vol stationnaire**.

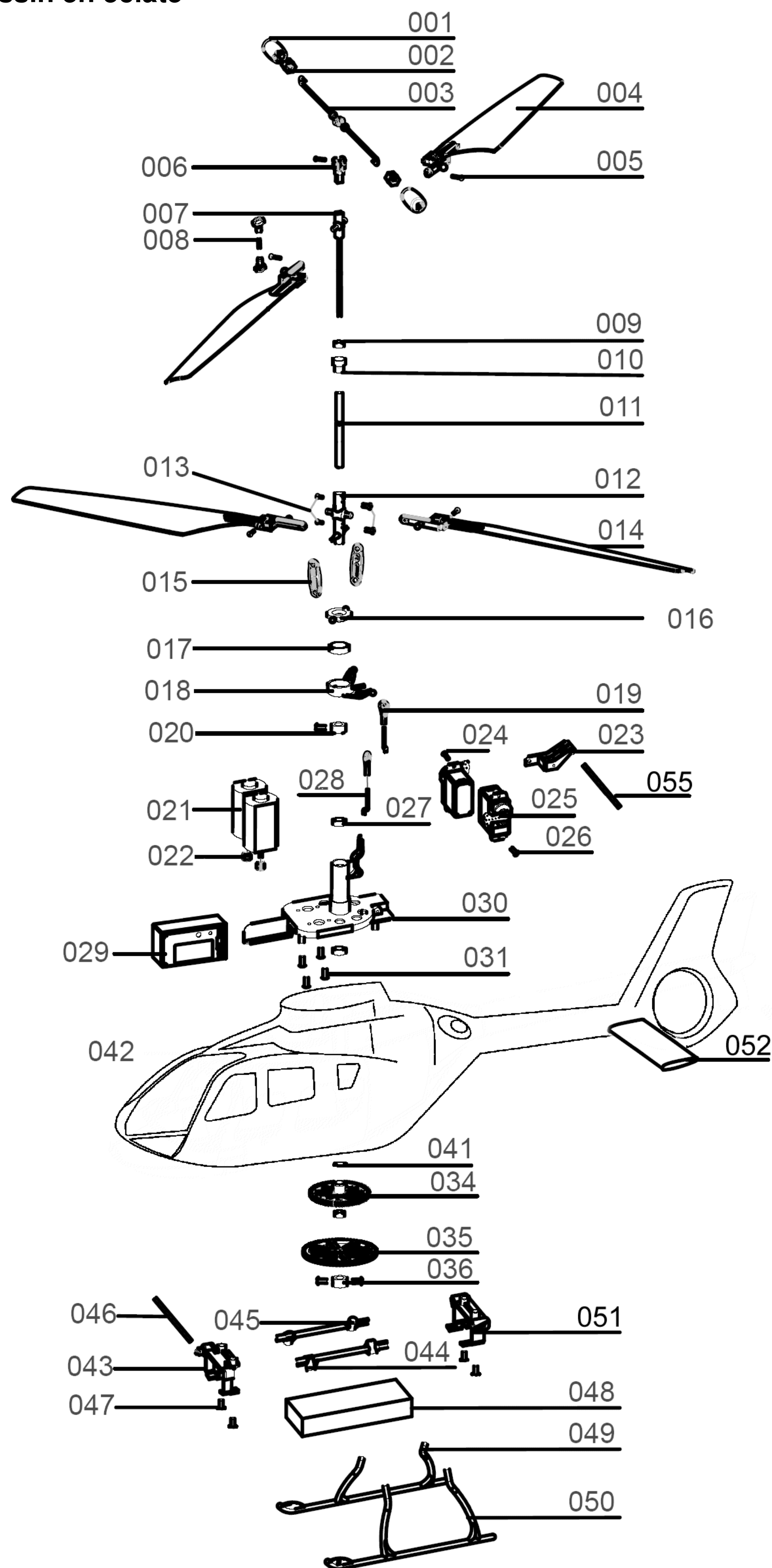
9. L'hélicoptère pourra maintenant voler dans toutes les directions; en avant, en arrière, vers la droite ou vers la gauche et a une grande ou une faible hauteur. Avec un entraînement correspondant, toutes les manœuvres en vol stationnaire pourront être effectuées, comme par ex. les **pirouettes** (Pivotements sur l'axe de lacet), les **rectangles**, les **8 en vol stationnaire** et les **atterrissages sur cible**, etc…

10. Lorsque durant le vol le LED bleu au verso du fuselage du modèle commence à clignoter, c'est une indication que l'accu est vide: **Il faudra alors atterrir immédiatement!**

11. Après l'atterrissage, débrancher toujours d'abord l'accu de l'électronique de bord, puis ensuite éteindre l'émetteur.

12. S'il arrive que le modèle chute, ramener immédiatement la commande de poussée et le levier de trim correspondant sur la position ''Moteur COUPE'', déconnecter ensuite l'accu et couper l'émetteur pour empêcher d'autres dégâts sur l'hélicoptère et l'électronique.

Dessin en éclaté



Compositions des pièces détachées

4491.01: 023, 030, 021, 022

4491.02: 027, 009

4491.03: 011, 020, 002, 001, 036, 034, 003, 008, 010, 012, 015

4490.04: 014, 004

4491.05: 018, 019, 028

4498.06: 045, 046, 051, 044, 043, 049, 050, 055

4491.10: 006, 035, 007

4491.22

4490.110

4490.111

4491.24

Sans illustration: **4492.07** Accu LiPo 2/800 **4490.08** Chargeur LiPo
4490.09 Transformateur **4490.20** Kit d'éclairage

Conseils pour la protection de l'environnement

Conseils importants pour la gestion des déchets pour les batteries et les accus:

Selon l'ordonnance Allemande pour la gestion des batteries, chaque consommateur est obligé de restituer légalement toutes les batteries et les accus usagés.

Un dépôt dans une poubelle domestique est interdit. Toutes les batteries et les accus pourront être déposés gratuitement dans les collecteurs publics de la commune, dans nos points de vente et partout où les batteries et les accus du genre concerné sont vendus.

Vous pourrez aussi retourner après usage les batteries livrées par nos soins à l'adresse suivante:

Graupner GmbH & Co. KG
Service: Batteries usagées
Henriettenstr. 94-96
73230 Kirchheim unter Teck
Allemagne

Vous apporterez ainsi une contribution importante pour la protection de l'environnement!

Konformitätserklärung gemäß dem Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen (FTEG) und der Richtlinie 1999/5/EG (R&TTE)
Declaration of Conformity in accordance with the Radio and Telecomunications Terminal Equipment Act (FTEG) and Directive 1999/5/EG (R&TTE)

Graupner GmbH & Co. KG
Henriettenstr. 94-96
D-73230 Kirchheim/Teck

erklärt, dass das Produkt: **micro 47G indoor**
declares that the product:

Geräteklasse: **1**
Equipment class:

den grundlegenden Anforderungen des § 3 und den übrigen einschlägigen Bestimmungen des FTEG (Artikel 3 der R&TTE) entspricht.
complies with the essential requirements of § 3 and the other relevant provisions of the FTEG (Article 3 of the R&TTE Directive), when used for it's intended purpose.

Angewendete harmonisierte Normen:
Harmonised standards applied:

EN 60950:2006	Gesundheit und Sicherheit gemäß § 3 (1) 1, (Artikel 3 (1) a) Health and safety requirements pursuant to § 3 (1) 1, (Article 3 (1) a)
EN 301 489-1 V1.8.1:2008 **EN 301 489-3 V1.4.1:2002**	Schutzanforderungen in Bezug auf die elektromagnetische Verträglichkeit § 3 (1) 2, (Artikel 3 (1) b) Protection requirements concerning electromagnetic capatibility § 3 (1) 2, (Article 3 (1) b)
EN 300 440-1 V1.4.1:2008 **EN 300 440-2 V1.2.1:2008**	Maßnahmen zur effizienten Nutzung des Frequenzspektrums § 3 (2), (Artikel 3 (2)) Measures for the efficient use of the radio frequency spectrum § 3 (2), (Article 3 (2))



Kirchheim, 15. April 2009

Hans Graupner, Geschäftsführer
Hans Graupner, Managing Director

Graupner GmbH & Co. KG Henriettenstr. 94-96 D-73230 Kirchheim/Teck Germany
Tel: 07021/722-0 Fax: 07021/722-200 Email: info@graupner.de